



Proyecto de Mejora y Acondicionamiento del Camino de “*Las Forcas*” en los términos Municipales de Graus y Capella (Huesca)

TRABAJO PRÁCTICO TUTORADO

Tutor:

Cristina Fernández

Autor:

Santiago Vieites Bernad

Titulación:

ETF explotaciones Forestales

Fecha:

Mayo 2011





INDICE

Documento nº 1 MEMORIA.....	Pág. 5
-----------------------------	--------

ANEJOS

- Anejo I-Estudio de pluviometría máxima.....	Pág. 30
- Anejo II- Textura del Suelo	Pág. 34
- Anejo III- Clima	Pág. 39
- Anejo IV- Estudio del Trazado.....	Pág. 51
- Anejo V- Firme	Pág. 68
- Anejo VI- Drenajes	Pág. 73
- Anejo VII- Estudio Preliminar de Incidencia Ambiental	Pág. 84
- Anejo VIII- Estudio de Seguridad y Salud	Pág. 94
- Anejo IX- Justificación de precios	Pág. 158

Documento nº 2 PLANOS	Documento Anejo
-----------------------------	-----------------

Documento nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES.....	Pág. 165
---	----------

Documento nº 4 PRESUPUESTO.....	Pág. 223
---------------------------------	----------





Documento nº 1

MEMORIA



INDICE MEMORIA

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO..... Pág. 8

2.- ANTECEDENTES

- 2.1- Motivaciones..... Pág. 9

- 2.2- Estudios..... Pág. 9

- 2.2.1- PGOU Graus.....Pág. 9

- 2.2.2 Topografía y situación..... Pág. 10

3.- BASES DEL PROYECTO

- 3.1- Directrices del Proyecto: Finalidad Perseguida, Condiciones del Promotor y sus Criterios de Valor..... Pág. 11

- 3.2- Condicionantes del Proyecto..... Pág. 12

- 3.2.1- Condicionantes debidos al uso.....Pág. 12

- 3.2.2- Condicionantes del medio..... Pág.13

- Suelos

- Climatología

- 3.2.3- Otros condicionantes..... Pág. 14

- Servicios afectados

- 3.3- Situación Actual..... Pág. 15

4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

- 4.1- Identificación de Alternativas..... Pág. 16

- 4.2- Evaluación de Alternativas..... Pág. 17

5.- INGENIERIA DEL PROYECTO

- 5.1- Elementos del Trazado..... Pág. 17

5.1- VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p)..... Pág. 17

5.2- RADIO MÍNIMO (R_{\min})..... Pág. 18



5.3- PERALTES.....	Pág. 18
5.4- INCLINACION DE LAS RASANTES.....	Pág. 19
5.5- ACUERDOS VERTICALES.....	Pág. 20
5.6- SECCIÓN TRANSVERSAL.....	Pág. 23
• 5.6.1- ANCHURA DEL CAMINO.....	Pág. 23
• 5.6.2- TALUDES.....	Pág. 23
• 5.6.3- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	Pág. 23
• 5.6.4- DRENAJE.....	Pág. 24
• 5.6.5- FIRME.....	Pág. 25
 6.-PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	
-6.1- Actividades del proyecto.....	Pág. 25
• 6.1.1- Movimiento de Tierras.....	Pág. 26
• 6.1.2- Drenaje.....	Pág. 26
• 6.1.3- Firmes.....	Pág. 27
- 6.2- Calendario de Ejecución de Obra.....	Pág. 27
 7.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	
 8.- ASPECTOS REGLAMENTARIOS.....	
 Pág. 29	



PROYECTO - DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO:

El objeto de este proyecto es la definición del proyecto para la realización de las obras de mejora y acondicionamiento sobre el camino de *Las Forcas*, situado en los municipios de Graus y Capella ambos en la provincia de Huesca, con una longitud total de 7.410 metros.

Previamente, realizaremos estudios para evaluar la situación actual del camino que va a ser objeto del proyecto, para luego plantear otros posibles trazados.

Antiguamente este camino era utilizado como acceso al alto de Las Forcas y la zona conocida como sierra de Laguarres para la obtención de carbón vegetal para la cercana población de Graus. Posteriormente se abrió un camino de uso eventual para acceder a un repetidor de telecomunicaciones así como para la limpieza de líneas eléctricas y cortafuegos de Endesa y CHE.

Actualmente además de las funciones anteriores hay zonas destinadas a la caza, tiene gran importancia micológica por la gran cantidad y variedad de especies, una zona muy importante para la producción de trufa negra (*Tuber melanosporum*) y en menor medida una zona donde se obtiene miel de gran calidad.

El proyecto que se pretende llevar a cabo persigue la realización de los cálculos y mediciones necesarias para determinar la mejora del trazado y así dar un mejor acceso a las parcelas privadas de la zona así como la mejora de los accesos para el mantenimiento de líneas eléctricas y la red de cortafuegos de la zona.

Para realizar este trabajo utilizaremos modelos digitales del terreno, además de trabajo de campo.



2.- ANTECEDENTES

- 2.1- Motivaciones

El alto de Las Forcas es una zona emblemática y a la vez desconocida de Graus para las generaciones más jóvenes puesto que el camino actualmente es inaccesible para la mayoría de vehículos y el acceso por el municipio de Laguarres es muy largo y difícil pues hay un entramado de caminos privados y públicos, y cortafuegos que no facilitan su acceso.

El problema de este proyecto es que el camino en cuestión actualmente no presta el servicio para el cual fue construido. En este caso los más interesados en la realización del proyecto son Endesa y CHE además del Ayuntamiento de Graus, puesto que son los que usan este camino para el mantenimiento de líneas eléctricas, cortafuegos, montes propios y fincas particulares respectivamente.

- 2.2- Estudios

El *Plan General de Ordenación Urbana* de Graus realizado en Febrero de 2005 incluye el “Camino de Las Forcas”, fijando una serie de características y limitaciones de tipo constructivo, respecto a él y las infraestructuras de uso agrícola realizadas en su entorno.

- 2. 2. 1. PGOU GRAUS: “CAPITULO V. SISTEMA DE RED VIARIA”

Artículo 163. Definición, identificación y tipo

2. Se establece las siguientes categorías de vías:

Punto c): red viaria secundaria, comprende el resto de calles del suelo urbano y de caminos no principales en suelo no urbanizable.

Artículo 165. Condiciones de ordenación y protección.

Punto 5): La anchura mínima de los caminos rurales de nueva creación será de 8 metros, admitiéndose la anchura actual para los caminos existentes. Deberán tener el piso en buen estado y ser convenientemente señalizados.



→ Una vez estudiado el PGOU de Graus, dado que se trata de un camino rural ya en uso, se modificará la anchura del camino hasta un total de 5 metros de forma que preste un mejor servicio.

2.2.2- Topografía y Situación

El camino que vamos a rediseñar en este proyecto se muestra en la foto inferior; parte de la carretera N-123a en Graus y une Graus con Torres del Obispo. Este camino va desde esta carretera hasta otro camino que llega a la carretera A-1606 que une los municipios vecinos de Laguarres y Benabarre. La longitud del camino antes de modificarse es de 7.410 metros.



Las coordenadas de inicio y fin del camino son las siguientes:

- P.K. inicial: 31 T 280048,73 m E; 4672736,96 m N
- P.K. final: 31T 284464,37 m E; 4671916,86 m N

Las fuentes cartográficas y topográficas utilizadas para la realización de este proyecto, han sido obtenidas del SITAR (Sistema de Información Territorial de Aragón), Hoja 250 (Graus) Sub-hojas 61 y 62 con una escala 1:5000. Además de la utilización de la aplicación Google Earth.



3.- BASES DEL PROYECTO

- 3.1- Directrices del Proyecto: Finalidad Perseguida, Condiciones del Promotor y sus Criterios de Valor

Debido al deficiente estado actual y a la no prestación del servicio para el que fue construido el camino de “Las Forcas”, los promotores; Endesa y Confederación Hidrográfica del Ebro, además de la participación del Ayuntamiento de Graus; buscan como objetivo una solución que les permita adecuar este camino con la intención de incrementar la calidad de comunicación entre las parcelas de la zona, la prevención de incendios y el mantenimiento de los servicios de telecomunicaciones.

El promotor presenta varias condiciones a las que el proyecto se debe someter:

- El camino de nueva creación discurrirá en su totalidad por Monte de utilidad pública, se tendrá respeto máximo de las explotaciones truferas por las que el camino pasa. En caso de coger alguna porción de parcela y ocasionar desperfectos por la ocupación durante la ejecución de las obras o alguna otra molestia al propietario, que no esté reflejada en el proyecto, se buscará la medida compensatoria que se crea oportuna entre ambas partes.
- No se cambiarán de posición tendidos y postes de tendido eléctrico, lo cual encarecería el proyecto y aumentaría el tiempo de ejecución del proyecto.
- Se deberá tener en cuenta los cauces de agua, respetando su posición y favoreciendo su funcionalidad actual.
- En caso de incomunicar alguna zona durante la ejecución de las obras, se buscará un acceso alternativo por el entramado de caminos de la zona.

A la hora de valorar el punto económico del proyecto y su funcionalidad, nos atenemos a diversas variables como:

- El movimiento de tierras de la obra. Cuanto menor sea, más económico será. Debemos intentar lograr una aproximación entre los volúmenes de



desmonte y los de terraplén. En el caso de que se produzca un elevado sobrante de tierra procedente de desmonte se trasladará a vertedero autorizado, que en este caso se tratará de una parcela anexa al polígono industrial de Graus con motivo de la ampliación del mismo.

- El respeto del trazado actual. Cuanto más se siga y menos se modifique el trazado vigente del camino, la obra será más económica. Debemos llegar a un acuerdo este punto, pues también nos interesará modificar algunos tramos conflictivos del trazado actual.
- El acabado al que sometamos el camino. Un camino rural no es una carretera o una zona que posea un tráfico o IMD (intensidad media diaria de vehículos pesados) muy elevada, en comparación con otras vías, por lo que debemos estimar un acabado que permita una conservación y prolongación de la vida del camino, manteniendo un coste de proyecto tolerable.
- Las obras para el drenaje serán las que nos permitan evacuar el agua del camino, evitando su deterioro. De entre las posibles soluciones a adoptar en el drenaje del camino, debemos encontrar una que sea eficaz a la vez que económica y factible para nuestro caso.

- 3.2- Condicionantes del Proyecto.

- 3.2.1- Condicionantes debidos al uso

Las zonas a abastecer son en su mayoría montes destinados a la truficultura y a la apicultura, una zona con varias líneas eléctricas que necesitan regularmente ser limpiadas en su estrato arbustivo, un repetidor de telecomunicaciones y un entramado de cortafuegos que necesita cada cierto tiempo ser limpiado para un correcto desempeño de su función.

Entre la carretera y el camino, se proporciona paso a un grupo de fincas privadas situadas en la zona conocida como Las Forcas, El Cerro Solans, La Ubaga o El Grado, que rondan en su conjunto las 330 ha.



El camino en muchos casos discurre por la divisoria de aguas de la montaña, esto se debe a la accidentada orografía del terreno y a que es un desnivel elevado el que hay que salvar en poco espacio.

La margen izquierda del camino en su parte más alta está orientada hacia el Norte y va en muchos puntos por la divisoria de aguas con respecto a la sierra de Laguarres.

La margen derecha del camino es la parte sur del camino es la que da acceso a todos las fincas particulares y a la red de cortafuegos, en este caso los accesos son más estrechos y difíciles pues en muchos casos son parcelas con fuertes pendientes, pinares y senderos llenos de maleza por el paso del tiempo.

Los tipos de transportes que circulan por esta vía son básicamente los destinados a la truficultura, apicultura, caza y las labores de mantenimiento de líneas eléctricas y cortafuegos. Así pues, todoterrenos, camiones rígidos y turismos serán los vehículos para los que deberemos dimensionar el camino.

- 3.2.2- Condicionantes del medio

Suelos

Con la ayuda del "MAPA GEOLOGICO CON LA POSICION DE LOS CORTES ESTRATIGRAFICOS" realizado por Alberto Garrido Megias (tesis 1963-1972), observamos que la litología de la zona es **N₃₋₄**, lo cual nos quiere decir que el material dominante son: **Margas vesiculares, caliza lacustre, lignito, arenisca y conglomerados.**

Para determinar el tipo de suelo en el que se va a ejecutar la obra, se ha llevado a cabo unas pruebas de campo que consisten en la toma de muestras de terreno en tres puntos diferentes del camino en el que se va a trabajar. Para la obtención de las muestras se realizaron tres calicatas en los puntos del camino 180 m, 1200 m y 2150 metros de longitud desde su punto de partida en la N-123a.

El criterio a la hora de elegir estos puntos para la realización de calicatas, se ha basado en el cambio de material, siendo al principio de camino (punto 180 m) cuando mas horizonte orgánico se da en el suelo y a partir de lo alto de la sierra (punto 1200



m) cuando se da menos material orgánico en el suelo, y coincide en gran medida con el punto 2150 m, a partir del cual ya no se ha considerado hacer ninguna calicata mas por la similitud del terreno.

Con los datos obtenidos, concluyo que nos encontramos con un suelo con una textura **Franco-Arcillo-Limoso**, el cual según VAL MELUS, M.A. y BARDESI ORUE-ECHEVARRIA. Manual de pavimentos asfálticos para vías de baja intensidad de tráfico. COMPOSAN. Madrid, 1991., este tipo de suelo es **Malo a Aceptable**, con lo cual la tierra procedente de desmonte solo se utilizará para terraplenar y la calzada estará compuesta de zahorra artificial.

Climatología

Las precipitaciones son abundantes (667 mm en Graus) y bastante bien repartidas a lo largo del año. Los periodos más lluviosos son el otoño y, en segundo lugar, la primavera.

Respecto a la temperatura, nos encontramos veranos secos y calurosos con una temperatura media estacional de 21 a 23 °C y con inviernos fríos cuya temperatura media ronda de 3 a 4 °C.

El elevado número de jornadas en las que entre los meses de octubre a mayo dominan sobre la zona las condiciones anticiclónicas, unido a las características continentales de la región, propicia que el número de días de helada, es decir, de jornadas en las que la temperatura mínima cae por debajo de los 0 °C, sea aproximadamente de 40 o 50 días de helada al año.

- 3.2.3- Otros condicionantes

Servicios afectados

En la elaboración de este proyecto ya se ha tenido en cuenta la ubicación de todos los postes de líneas eléctricas, así como el repetidor de telecomunicaciones; quedando todos ellos inalterados con la construcción de la nueva pista.



Tráfico

Para la clasificación del tráfico de nuestro proyecto nos vamos a basar en las Indicaciones del *MINISTERIO DE FOMENTO*, sobre *Secciones de firme. Instrucción de carreteras 6.1-IC*, Madrid, 2003; que nos da para la diferenciación de los vehículos en dos grandes bloques, vehículos pesados y ligeros.

De estos dos bloques, los que nos influirán para el dimensionado del camino, serán únicamente los vehículos pesados, que en nuestro caso estarán integrados por camiones rígidos de extinción de incendios y vehículos 4x4.

A la hora de la catalogación del tráfico nos apoyaremos en “*Caminos rurales. Proyecto y construcción*” de Rafael Dal-Ré Tenreiro, MUNDI-PRENSA, 1994. En función del tipo y uso de la vía, para lo cual nuestro camino es considerado como una **vía secundaria**.

Ya que nos encontramos en una vía forestal secundaria, se ha clasificado el tráfico de la zona en la categoría de **T42**. (según VAL MELUS, M.A. y BARDESI ORUE-ECHEVARRIA. Manual de pavimentos asfálticos para vías de baja intensidad de tráfico. COMPOSAN. Madrid, 1991.),

- 3.3- Situación Actual

Nos encontramos con un camino cuyo firme está deteriorado, fruto de las fuertes pendientes que tiene el camino y de un deficiente drenaje, que provoca que el agua de lluvia ocasione la pérdida del firme del camino, al no poseer obras para desaguar el volumen de agua que recibe.

Se observa que el ancho del camino no es suficiente, lo que dificulta la fluidez del tráfico y el cruce entre vehículos, ya sean pesados o un turismo, por esto se decide establecer como nueva anchura de la vía 5 m.



4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

- 4.1- Identificación de Alternativas de Trazado.

-Alternativa 1

La alternativa 1 posee un trazado con una longitud de 7.150 m, recorriendo casi en su totalidad el trazado del camino actual. Se modifican las curvas de radio pequeño y se establece 10 m de radio y una inclinación no superior al 15 %. Esta inclinación produce un movimiento de tierras que supone un desmonte 280.000 m³ y un terraplenado de 150.000 m³. Este movimiento de tierras además produce que el camino modifique en su totalidad la rasante con respecto a la montaña y un coste muy elevado.

El ancho del camino se establece en 5 m puesto que el actual apenas tiene 2,5 m lo cual dificulta la maniobrabilidad a lo largo del camino, el doble que el actual.

-Alternativa 2

La alternativa 2 presenta un camino con una longitud de 7066 m el camino transcurre por casi todo el trazado actual, excepto en algunas curvas que se ha optado por realizar un desmonte y tomarla recta. Posee dos curvas de 12 m de radio y una inclinación superior al 22 %. Esta inclinación produce un movimiento de tierras supone un desmonte de 217.000 m³ y un terraplenado de 134.000 m³. Lo cual sigue suponiendo un movimiento de tierras enorme y un coste económico desproporcionado.

El ancho del camino es de 5 m, el doble que el actual.

-Alternativa 3

La alternativa 3 nos muestra un camino cuya longitud es de 6796 m. Se ha modificado el trazado antiguo de forma que se ha dejado de lado y se ha decidido realizar uno nuevo, que en algunos puntos coincide con el viejo. El objetivo es el trazado más corto, con el menor desmonte intentando lograr un porcentaje de inclinación lo más bajo posible, teniendo en cuenta que hay zonas de mucha pendiente



y poco espacio de actuación. Este trazado dispone de dos curvas de 15 m de radio al inicio del trazado, las pendientes superan en dos tramos el 25 % de inclinación. Con la intención de minimizar lo máximo posible los efectos de una pendiente tan elevada se ha decidido establecer un firme de 18 cm de hormigón en masa en los tramos con una pendiente mayor del 20 %

La anchura del camino es de 5 metros como en las alternativas anteriores.

El movimiento de tierras supone un desmonte de 68.333 m^3 y un terraplenado de 43.261 m^3 , esto supone que el trazado discurra más cerca de la propia rasante de la montaña y un coste menor en el apartado de movimiento de tierras que a la postre será determinante en la ejecución del proyecto.

- 4.2- Evaluación de Alternativas

A la hora de evaluar las alternativas los factores determinantes han sido la pendiente, el movimiento de tierras y el coste económico, siendo este ultimo el más influyente a la hora de elegir una de las alternativas.

Una vez comprobado que era imposible restaurar solo la calzada del camino puesto que el radio de giro de varias curvas es inferior a 8 m y la inclinación en las zonas más conflictivas insalvable, se ha optado por la alternativa 3 puesto que es la más económica y la que más se adecua al objetivo para el cual va a estar destinada la pista forestal. El coste económico depende en un porcentaje muy elevado del volumen de tierra a movilizar, este volumen de tierra viene también muy influido por la pendiente de la vía puesto que hace que se produzca mayor o menor desmonte. Lo cual repercute finalmente en el coste final de ejecución.

5.- INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1- VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p)

La Velocidad de Proyecto (V_p), es la velocidad que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado, en condiciones de comodidad y seguridad.



Para nuestro proyecto, basándonos en Velocidad base para una *vía forestal secundaria*, en la que prevé tráfico temporal. Establecemos una velocidad base para este proyecto de 30 km/h.

5.2- RADIO MÍNIMO (R_{\min})

El radio mínimo de las curvas horizontales se establece en función de la velocidad base, del peralte máximo admisible y del coeficiente de rozamiento transversal. En este proyecto, el firme es sin revestimiento asfáltico, por lo que calcularemos el radio de giro mínimo mediante la siguiente fórmula:

$$R_{\min}=0,026 \cdot V^2$$

Según la fórmula anterior, los radios de las curvas horizontales de la pista proyectada variarán de 23 m (radio mínimo) a 50 m (radio máximo). Sin embargo debido a que algunos puntos de la pista presentan complicaciones en el terreno, y para evitar un movimiento de tierras muy elevado, se da el caso en dos curvas que tienen un radio de 15 m. En estos dos puntos se tendrá que reducir la velocidad de circulación a 24 Km/h para evitar incomodidades a los usuarios se realizará un sobreancho de dichas curvas para facilitar la circulación de vehículos de grandes dimensiones, como los camiones del servicio de extinción de incendios.

5.3- PERALTES

El peralte es la inclinación que se le da a la plataforma de la pista hacia el centro de la curva. Debe ser el mínimo posible, ya que esto puede encarecer la obra y hace que los vehículos que circulan a baja velocidad (menor que la base), tiendan a circular por la parte baja de la curva, lo que es peligroso para el tráfico.

Para el cálculo de los peraltes mínimos, las formulas utilizadas (según la publicación "*Caminos rurales. Proyecto y construcción*" de Rafael Dal-Ré Tenreiro, MUNDI-PRENSA, 1994) serán:



-En caminos sin revestimiento asfáltico: $\text{tag } \alpha = 0,0026 \cdot (V^2/R)$

-En caminos con revestimiento asfáltico: $\text{tag } \alpha = 0,0031 \cdot (V^2/R)$

Considerando que el camino objeto del proyecto se trata de un camino sin revestimiento asfáltico y sustituyendo R por el radio mínimo de curva (23 m) y V por la velocidad base del proyecto (30 Km/h), obtendremos el peralte máximo tolerable:

$$\text{tag } \alpha = 0,10$$

Este dato quiere decir que el peralte máximo es del 10 %, que será el límite que tendrán los radios mínimos.

En el camino, para reducir el coste del proyecto, fijaremos los peraltes en un 7% para todos los tramos, puesto que se considera este dato suficiente para contrarrestar la fuerza centrífuga, de acuerdo a la pista proyectada.

5.4- INCLINACION DE LAS RASANTES

El valor que se ha establecido como pendiente longitudinal máxima para el trazado es del 15 %. Aunque debido a las dificultades del terreno se podrá superar hasta un 20 %.

Excepcionalmente a lo largo del recorrido se sobrepasa ésta pendiente llegándose a alcanzar casi el 27 % en un único tramo de 127,58 m.

Cabe remarcar que en el trazado original hay dos puntos en los que se supera el 35 % y muchos en los que se superan el 28 y 29 %. Esto se debe a que en estos tramos el relieve tiene un orografía muy accidentada y por esto se ha decidido adecuar la pendiente mas a la rasante para evitar grandes movimientos de tierra y unos taludes de dimensiones demasiado grandes.

Estas pendientes elevadas no suponen un problema a la hora de circular por el camino una vez acondicionado para el tipo de vehículos que van a circular (vehículos 4X4) y camiones rígidos (mantenimiento de líneas eléctricas y extinción de incendios).



Decir que en los tramos en los que se supere el 20 % de inclinación se establecerá un firme de hormigón en masa e 18 cm de grosor, esto se produce a lo largo de 836,09 m.

5.5- ACUERDOS VERTICALES

Para nuestra velocidad de proyecto (30 km/h) y según Ministerio de Fomento, *Trazado. Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC*. Madrid, 2000, AASHTO. *A policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Washington, 1994. Y AASHTO. *Guidelines for Geometric Design of very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400)*. Washington, 2002.

Según las fuentes citadas en el párrafo anterior y teniendo en cuenta los acuerdos verticales, en los cambios de rasante el parámetro del acuerdo (K_v) se situará entre 100 mínimo y 500 máximo lo cual es adecuado en función de la IMD que se da en nuestra pista, teniendo en cuenta *la visibilidad de parada*.

- *Por consideraciones estéticas*

$$L (m) \geq 0,6V_p (km \cdot h^{-1})$$

Siendo V_p la velocidad del proyecto, L la longitud del acuerdo, la cual calculamos multiplicando K_v (parámetro del acuerdo) por θ , que es la diferencia algebraica de pendientes entre las dos rasantes que concurren en el acuerdo (m/m). La tangente es dos veces la longitud del acuerdo.

Esquemas:

$$L = K_v \cdot \theta : \text{longitud del acuerdo (m)}$$

- K_v : parámetro del acuerdo (m)
- θ : diferencia algebraica de pendientes entre las dos rasantes que concurren en el acuerdo (m/m)

$$T = 2 \cdot L : \text{tangente (m)}$$

V_p : velocidad de proyecto (km/h)



Así pues la tangente (T) de nuestro proyecto deberá ser igual a:

$$2.L = T$$

Debiendo ser la longitud del acuerdo mayor o igual que la velocidad del proyecto:

$$L \geq V_p$$

La tangente para nuestro camino deberá cumplir también que:

$$T \geq V_p/2$$

En nuestro caso estaríamos hablando de que las tangentes T de nuestro proyecto, sean iguales o superiores a 15:

$$T \geq (30 \text{ km/h})/2$$

$$T \geq 15$$

- Cuadro datos obtenidos:

P.K. (m)	Cota (m)	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente (‰)
0.365	452.005	0.000	0.000	0.000	0,04991505
92.837	456.621	200.000	15.101	0.570	0,20092864
149.431	467.992	500.000	8.463	0.072	0,23477969
253.992	492.541	200.000	17.758	0.788	0,057197
449.598	503.729	300.000	10.065	0.169	0,00990279
498.793	503.242	300.000	0.330	0.000	0,00770447
588.631	502.550	300.000	15.118	0.381	0,09308518
618.415	505.322	100.000	14.390	1.035	0,19471956
660.564	497.115	100.000	18.290	1.673	0,1710726
738.022	510.366	250.000	22.181	0.984	0,00637618
877.614	509.476	300.000	13.813	0.318	0,08570799
933.096	514.231	300.000	17.751	0.525	0,20404821
1.098.029	547.885	200.123	16.799	0.705	0,03616408
1.286.896	554.716	250.000	18.167	0.660	0,18150213
1.410.697	577.186	400.000	16.182	0.327	0,2624126
1.538.283	610.666	300.000	18.540	0.573	0,13881084
1.642.436	625.123	500.000	12.455	0.155	0,18862893
1.672.316	630.760	100.000	14.623	1.069	0,10382864
1.816.062	615.835	300.000	20.820	0.722	0,03497027
1.878.296	618.011	200.000	18.784	0.882	0,2228147
2.037.313	653.442	500.000	16.157	0.261	0,15818514
2.064.910	657.808	300.000	22.609	0.852	0,00745831
2.157.716	658.500	500.000	17.914	0.321	0,06419945
2.260.911	651.875	200.000	19.040	0.906	0,12619837
2.318.958	659.200	300.000	20.057	0.670	0,25990913
2.387.477	677.009	300.000	20.638	0.710	0,12232262
2.463.463	686.304	250.000	20.594	0.848	0,04243209



Proyecto de Mejora y Acondicionamiento del Camino de "Las Forcas" en Graus y Capella (Huesca)

P.K. (m)	Cota (m)	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente (‰)
2.523.508	683.756	250.000	17.766	0.631	0,18456301
2.600.543	669.538	150.000	19.525	1.271	0,07577078
2.686.209	676.029	300.000	19.377	0.626	0,05341229
2.767.696	671.677	200.000	20.788	1.080	0,15447267
2.822.180	680.093	400.000	15.397	0.296	0,23145936
2.890.772	695.970	200.021	17.873	0.799	0,05274648
2.973.490	700.333	500.000	6.227	0.039	0,07765632
3.059.428	707.006	200.000	20.008	1.001	0,1224286
3.211.095	688.438	250.000	21.810	0.951	0,05205015
3.339.656	695.130	250.000	18.362	0.674	0,09484219
3.469.069	682.856	200.000	17.820	0.794	0,08336106
3.578.624	691.988	300.000	14.087	0.331	0,17727438
3.632.360	701.514	200.000	18.269	0.834	0,00541112
3.741.319	700.925	300.000	18.736	0.585	0,11949358
3.831.712	711.726	300.000	18.377	0.563	0,00302193
4.026.584	711.137	500.000	10.803	0.117	0,04018876
4.182.927	717.420	500.000	11.418	0.130	0,08586255
4.378.634	734.224	500.000	6.667	0.044	0,11253113
4.473.848	744.939	500.000	18.227	0.332	0,03962408
4.662.585	752.417	300.000	18.030	0.542	0,15982614
4.845.495	781.651	500.000	11.076	0.123	0,11552032
4.997.250	799.182	500.000	16.255	0.264	0,18053915
5.066.326	811.653	150.000	19.140	1.221	0,07466093
5.213.840	800.640	300.000	28.912	1.393	0,11808748
5.269.079	807.163	200.000	18.544	0.860	0,06735082
5.312.802	804.218	500.000	13.141	0.173	0,01478591
5.370.666	803.362	500.000	12.755	0.163	0,0658044
5.416.860	800.323	300.000	22.939	0.877	0,08712208
5.534.620	810.582	500.000	13.701	0.188	0,14192721
5.588.882	818.283	200.000	20.011	1.001	0,05818547
5.686.840	812.584	500.000	13.311	0.177	0,0049417
5.801.725	812.016	500.000	13.161	0.173	0,04770102
5.847.802	814.214	300.000	17.673	0.521	0,16551949
5.938.479	829.222	250.000	21.107	0.891	0,00333406
6.023.165	828.940	300.000	18.179	0.551	0,12452666
6.127.065	816.002	300.000	16.487	0.453	0,23444115
6.213.370	795.768	150.000	19.262	1.237	0,02238635
6.370.137	799.278	500.000	18.065	0.326	0,04987255
6.530.310	791.290	500.000	14.139	0.200	0,00668443
6.657.578	792.140	500.000	11.262	0.127	0,05173123
6.795.322	799.266	0.000	0.000	0.000	



5.6- SECCIÓN TRANSVERSAL

5.6.1- Anchura del camino

El conjunto denominado plataforma está formado por la calzada y los arcenes. En el caso de la pista objeto de este proyecto, la calzada contará únicamente con un carril y no se establecerán arcenes, debido a que, como en todos los caminos forestales, se intenta producir el menor daño al medio natural, disminuir el impacto ambiental y reducir el coste económico de la obra a ejecutar.

La anchura de la calzada será de 5 metros, considerando que es una anchura suficiente como para permitir el cruce de dos vehículos de forma segura.

5.6.2- TALUDES

En este camino se han establecido cunetas de sección triangular, la cuneta proyectada tendrá una profundidad de 0,5 m, con una pendiente de 3H:2V para el talud exterior y 1H:1V para el talud interior y los taludes exteriores en los cuales debido a que el camino discurre por la divisoria de aguas, la pendiente 3H:2V no corta con el terreno cuando se da mucha inclinación. Este último caso solo se da en casos puntuales

5.6.3- MOVIMIENTO DE TIERRAS

El volumen de tierras necesario para llevar a cabo el proyecto, exige el desmonte de 68.333,80 m³ y el terraplenado de 43.261,48 m³, obteniendo una diferencia entre ambos volúmenes de +25.072,31 m³. El signo positivo de la diferencia indica que sobraré material, el cual será llevado a un vertedero autorizado, en este caso el vertedero es una parcela anexa al Polígono Industrial de Fabardo en Graus, la cual forma parte del proyecto de ampliación del mismo. .



5.6.4- DRENAJE

Para una correcta y prolongada conservación del camino se construye el drenaje. Para ello vamos a localizar los puntos más conflictivos en este aspecto, evaluarlos y tomar las medidas correspondientes para lograr la prolongación de la vida útil de la obra.

El proyecto cuenta con la presencia de siete cuencas que necesitaran la realización de entubados de desagüe u obras de paso, las cuales haremos desaguar mediante tubos de hormigón de 80 cm de diámetro.

Las cunetas encargadas de recoger el agua de las cuencas y transportarla hasta su desalojo para evitar el dañado del firme, son en forma triangular, con una anchura de 125 cm y una profundidad de 50 cm.

- CUENCAS DE CUNETA

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	Q_m (m ³ /s)
1 (C1)	2,57	24,93	0,33
2 (C2)	4,76	33,78	0,56
3 (C3)	1,26	28,57	0,20
4 (C6)	5,78	21,17	0,58
5 (C7)	0,51	24,04	0,10

Las cuencas de cuneta tienen en su totalidad desagües transversales con tuberías de 80 cm de diámetro.

- CUENCAS DE OBRAS DE PASO

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	Q_m (m ³ /s)
1 (C4)	48,66	17,61	2,74
2 (C5)	10,38	15,63	0,834

En el caso de las obras de paso se han utilizado dos sistemas similares pues en el primer caso (C4) se ha construido un badén de hormigón que dispone de 4 tubos de 80 cm de diámetro que facilitan el paso del caudal obtenido en los cálculos anteriores.



En el segundo caso (C5) se ha optado por instalar dos tubos de 80 cm de diámetro correctamente hormigonado por encima del cual pasa la pista.

5.6.5- Firme

Debido a la baja intensidad de tráfico estimada en el proyecto, configuraremos un firme formado por 20 cm de sección de zahorra natural del tipo ZN 25, procedente en muchos casos del propio desmonte del camino. Para los tramos con pendiente superior al 20 % hemos decidido establecer un firme de 18 cm de hormigón en masa sobre zahorra natural, de forma que garantizaremos que no se produzca deterioro del firme en las zonas de más pendiente.

La suma total de los tramos nos supone hormigonar 836,089 m del total del camino, lo cual también nos dice que los tramos en los que el material a utilizar será zahorra supondrán 5.960, 91 m.

6.-PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

- 6.1.- Actividades del proyecto

El proyecto consta de varias actuaciones, que son:

- Replanteo
- Trabajos previos (desbroce)
- Movimiento de Tierras
- Explanación y Firme
- Drenaje
- Señalización

A continuación se desglosan cada uno de estos bloques en las actividades y operaciones que los componen, detallando para cada una su rendimiento, magnitud y tiempo que se va invertir en la realización de dicha actividad:



- 6.1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Replanteo

- Rendimiento: 1.400 m/día
- Longitud del eje del camino a replantar: 6.796 m
- Tiempo invertido: 5 días

Desbroce

- Rendimiento: 2530 m²/día
- superficie del camino a desbrozar: 40.528,77 m²
- Tiempo invertido: 16 días

Excavaciones

- Rendimiento: 800 m³/día
- Volumen de tierra a excavar: 68.333,8 m³
- Tiempo invertido: 85 días

Rellenos y terraplenes

- Rendimiento: 530 m³/día
- Volumen total de tierra a rellenar y terraplenar: 45.261,48 m³
- Tiempo invertido: 85 días

Explanación y Firme

- Rendimiento: 200 m³/día
- Volumen a explanar: 5.960,43 m³
- Tiempo invertido: 30 días

- 6.1.2.- DRENAJE

Cunetas

- Rendimiento: 1100 m/día
- Metros lineales de cuneta a realizar: 9300 m
- Tiempo invertido: 9 días



Tubos de hormigón, boquillas y arquetas

- Rendimiento: 5 m/día
- Unidades de tubos a colocar: 55 metros de tubo y 20 boquillas
- Tiempo invertido: 15 días

- 6.1.3.- FIRME

Tratamientos superficiales (Hormigonado)

- Rendimiento: 400 m²/día
- Volumen de material a extender: 4.180,45 m²
- Tiempo invertido: 11 días

- 6.2.- Calendario de Ejecución de Obra.

Teniendo en cuenta que en el apartado apertura de plataforma se realizará al mismo tiempo que el terraplenado, se estima un total de 171 días laborales para la realización de la obra. Considerando una media de mensual de veintidós días de trabajo, con jornadas laborales de ocho horas y trabajando de lunes a viernes, se espera una duración de la obra de **8 meses**.



7.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	TRABAJOS PREVIOS.....	17.096,74	2,58
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	443.977,81	67,06
003	EXPLANACION Y FIRME.....	134.126,43	20,26
004	DRENAJE.....	60.456,95	9,13
005	SEÑALIZACION.....	827,35	0,12
006	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.542,59	0,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		662.027,87	
	13,00% Gastos generales.....	86.063,62	
	6,00% Beneficio industrial	39.721,67	
	SUMA DE G.G. y B.I.	12.785,29	
	18,00% I.V.A.....	141.806,37	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		929.619,53	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		929.619,53	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Graus, a 11 de mayo de 2011.

El Autor

El promotor

La dirección facultativa



8.- ASPECTOS REGLAMENTARIOS

De acuerdo a las indicaciones del *Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre*, en el cual se presentan las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se exige la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud siempre que se den los siguientes requisitos:

- Un presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 450. 759,08 €
- Una duración de la obra de más de treinta días laborales, empleándose en algún momento más de veinte trabajadores simultáneamente.
- Un volumen de mano de obra superior a quinientos, entendiéndose como volumen de mano de obra la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra.
- Obras de túneles, galerías, presas y conducciones subterráneas.

Puesto que nuestro proyecto cumple varios de los requisitos exigidos para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, establecidos en el *Real Decreto 1627/1997*, ya que el presupuesto de ejecución por contrata es superior (929.619,53 €), la duración de la obra es mayor de 30 (171) días laborales, procederemos a la realización del Estudio de Seguridad y Salud.

Dicho estudio se puede consultar en el Anejo VIII.



Anejo I

Estudio de pluviometría máxima



ESTUDIO HIDROLOGICO

En este anexo se van a establecer los cálculos para determinar los caudales punta y las escorrentías con el objetivo de calcular y dimensionar adecuadamente las obras de paso necesarias en el camino proyectado. Se definirá el periodo de retorno, así como las precipitaciones diarias máximas en la zona de proyecto.

El periodo de retorno se basa en el caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje superficial, el cual está relacionado con la frecuencia de la aparición de dos sucesos improbables (tromba de agua) y con posibles efectos catastróficos. Cuanto mayor sea el periodo de retorno, mayor será el caudal.

El periodo de retorno que vamos a utilizar es de 25 años puesto que la zona de estudio es accidentada, y se producen fuertes desaguados que causan en muchos puntos la pérdida del firme del camino.

CALCULO DE PRECIPITACION MAXIMA DIARIA. Basado en el método SQRT-ET_{max} (ETOH et al 1998)

Para la estimación de las precipitaciones máximas diarias se ha utilizado la publicación de "*Máximas luvias diarias en la España Peninsular*" del Ministerio de Fomento (Madrid 1999).

En dicha publicación y mediante el uso de los mapas de isolíneas que contiene, se determina el coeficiente de variación y el valor medio de la máxima precipitación diaria anual.



Imagen extraída del mapa peninsular de isólineas, Hoja 4.2 Zaragoza. "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" Mº de Fomento. En amarillo la zona de actuación.

En este mapa se obtienen los valores:

$$C_v = 0,38$$

$$P = 52 \text{ mm}$$

C_v : Coeficiente de Variación

P : Máxima precipitación anual

Para el periodo de retorno (T) de 25 años y el valor del Coeficiente de Variación (C_v), obtenemos mediante la tabla siguiente el valor del periodo de retorno K_T , en nuestro caso K_{25} .



C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

El valor obtenido para el periodo de retorno de 25 años es: **K₂₅ = 1,793**

Una vez obtenidos estos datos, realizamos el producto de K_T por el valor P, obteniéndose la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado P_T.

$$P_{25} = K_{25} \cdot P = 1,793 \cdot 52 = 93,23 \text{ mm}$$



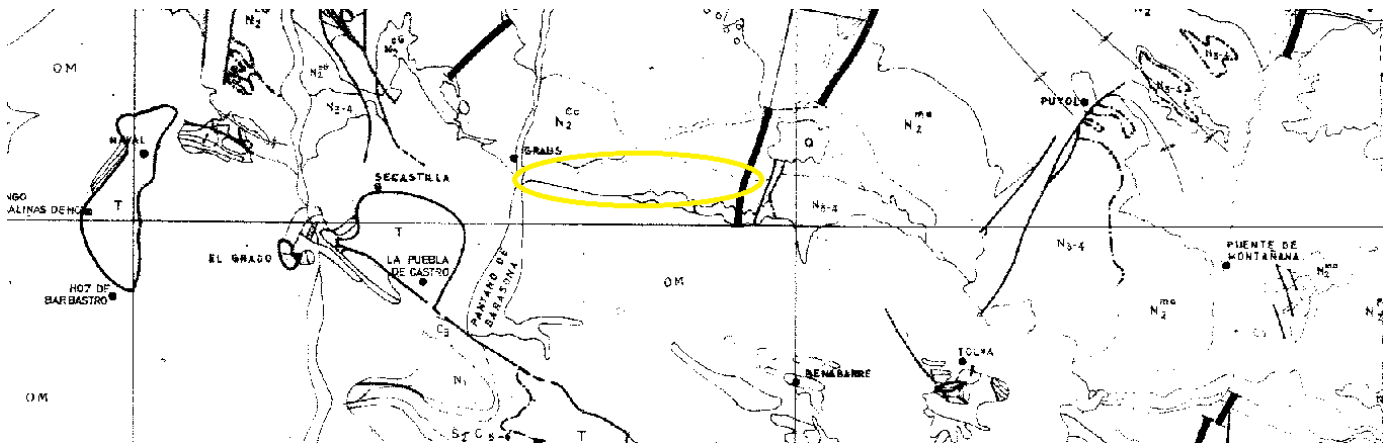
Anejo II

Textura del Suelo



TEXTURA DEL SUELO

Previamente al estudio de la textura del suelo y una vez comprobado sobre el terreno que en muchos puntos el material subyacente rocoso de la montaña sale a la superficie favoreciendo la escorrentía y que se estropee el camino. Se da el caso de que hay muy poco grosor de suelo orgánico en la parte alta del camino y por donde discurre en un 70 % del recorrido del camino en el que vamos a trabajar, vamos a realizar un estudio a gran escala de cuál es el material allí predominante.



Con la ayuda del "MAPA GEOLOGICO CON LA POSICION DE LOS CORTES ESTRATIGRAFICOS" realizado por Alberto Garrido Megias (tesis 1963-1972), observamos que la litología de la zona es **N₃₋₄**, lo cual nos quiere decir que el material dominante son: **Margas vesiculares, caliza lacustre, lignito, arenisca y conglomerados, procedentes de la etapa conocida como Eoceno (55-38 millones de años).**



-Material subyacente en un tramo del camino formado por conglomerados.

Para determinar el tipo de suelo en el que se va a ejecutar la obra, se ha llevado a cabo unas pruebas de campo que consisten en la toma de muestras de terreno en tres puntos diferentes del camino en el que vamos a trabajar. Para la obtención de las muestras se realizaron tres calicatas en los puntos del camino 180 m, 1200 m y 2150 metros de longitud desde su punto de partida en la N-123a.

El criterio a la hora de elegir estos puntos para la realización de calicatas, se ha basado en el cambio de material, siendo al principio de camino (punto 180 m) cuando mas horizonte orgánico se da en el suelo y a partir de lo alto de la sierra (punto 1200 m) cuando se da menos material orgánico y coincide en gran medida con el punto 2150 m, a partir del cual ya no se he considerado hacer ninguna calicata mas por la similitud del terreno.

Estas calicatas fueron en los casos dos y tres de muy poca profundidad debido al poco grosor del la capa orgánica y que rápidamente aparecía el material subyacente en forma de conglomerado.



Foto calicata nº 1 a 180 metros.

Foto calicata nº 2 a 1200 metros.

Una vez cogidas las muestras y después de separar los elementos gruesos y las partículas vegetales que pudiera haber en las muestras, estas se humedecieron con el fin obtener una pasta homogénea y moldeable para trabajar mejor y obtener de la forma más aproximada su textura.



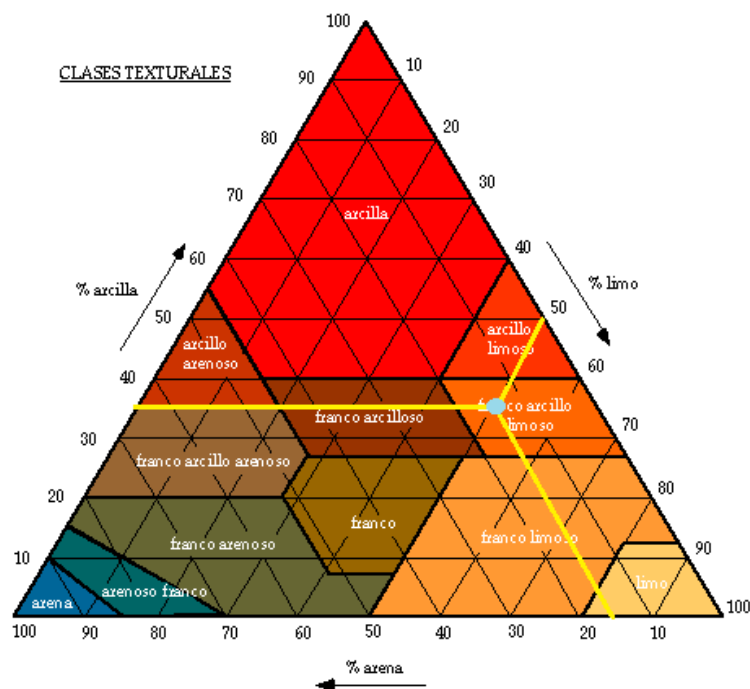
Una vez conseguida la pasta homogénea, realizamos de forma manual un cilindro de 3 mm a 1 mm de diámetro. Incluso pudiendo llegar a formar un anillo de 3 mm lo que supone alrededor de un 50 % de limo en la muestra.

La elaboración de cintas de entre 2,5 y 5 cm y el tacto obtenido en el punto de adherencia rugoso-fino nos indica que la muestra contiene un 30 – 40 % de arcilla.



La adhesividad de la muestra es media-alta pues la muestra se queda pegada a la mano incluso con la mano boca abajo durante varios segundos. La visibilidad de los granos es muy pequeña pero notamos pocos granos de arena. Una vez finalizada la manipulación de la muestra, lo que ha quedado adherido a nuestras manos se desprende fácilmente con agua.

Con los datos obtenidos, concluimos que nos encontramos con un suelo con una textura **Franco-Arcillo-Limoso**, la cual según VAL MELUS, M.A. y BARDESI ORUE-ECHEVARRIA. Manual de pavimentos asfálticos para vías de baja intensidad de tráfico. COMPOSAN. Madrid, 1991., este tipo de suelo es **Malo a Aceptable**, con lo cual la tierra procedente de desmonte solo se utilizará para terraplenar y la calzada estará compuesta de zahorra artificial.



Mapa obtenido y modificado de: www.cm.colpos.m



Anejo III

Clima



CLIMATOLOGÍA DE LA COMARCA DE LA RIBAGORZA

El clima de la comarca de La Ribagorza está influido principalmente por dos hechos principales:

- Su localización geográfica en la vertiente meridional del sector central de la cordillera pirenaica.
- El relieve abrupto, con macizos y sierras que alcanzan alturas muy considerables al norte y que pierden altura progresivamente a medida que descendemos hacia el sur.

En líneas generales se trata de un clima templado húmedo (mediterráneo) con un claro gradiente Norte-Sur según el cual las precipitaciones van aumentando a medida que nos desplazamos hacia el Norte, mientras que van disminuyendo las temperaturas medias. En el mismo sentido se debilitan progresivamente las influencias mediterráneas, dominantes en el sector meridional, y aumentan las oceánicas, pero muy modificadas por el relieve y con un notable matiz de continentalización, consecuencia de la situación interior del territorio.

LAS PRECIPITACIONES

El **sector septentrional** de la comarca presenta típicas características de montaña, con cierta influencia oceánica, pero muy modificada por una continentalización que se aprecia claramente en el régimen de precipitación.

Las precipitaciones son abundantes (667 mm/año en Graus) y bastante bien repartidas a lo largo del año.

Los periodos más lluviosos son el otoño y, en segundo lugar, la primavera.

El verano y el invierno son algo menos lluviosos, pero reciben precipitaciones notables.

En verano se ven favorecidas por fenómenos tormentosos que pueden llegar a ser muy intensos si las condiciones en altura los favorecen. Por ello, en el verano del norte de la Ribagorza no se sufre aridez estival, característica de buena parte de



Aragón (especialmente del sector central del valle del Ebro) y que sí se aprecia, aunque de forma bastante suavizada, en el sector meridional de la comarca.

En el **sector meridional** de la comarca las precipitaciones son menos abundantes pero sin alcanzar cifras excesivamente bajas (667 mm/año en Graus). El reparto es algo diferente pues aunque otoño y primavera siguen siendo las estaciones más lluviosas, esta última supera al otoño ya que en ella se recogen 197,7 mm (29,6% del total anual). El verano pasa a ser la estación menos lluviosa (22,8% del total), pero con muy poca diferencia respecto del invierno, que aporta el 22,9%. En este caso mayo destaca como el mes más lluvioso y julio como el más seco.

LAS TEMPERATURAS

Las condiciones térmicas están muy influenciadas por las topográficas, especialmente por la altura, pues la temperatura media desciende de forma general al ascender. Lampre (1994) calcula un descenso de $-0,48\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ para las cuencas del Ésera y del Noguera Ribagorzana.

Como consecuencia de la disposición del relieve, se observa una clara gradación térmica de Norte a Sur, con unas condiciones mucho más templadas en el sector sur de la comarca y más frías en el sector norte.

Tal y como corresponde al territorio en el que nos encontramos, se aprecian también diferencias térmicas notables entre unas estaciones y otras:

- En invierno los valores térmicos pueden alcanzar cifras muy bajas, especialmente las mínimas, con frecuentes heladas que pueden ser intensas (sobre todo en las zonas más elevadas y umbrías). No obstante, estos valores se suavizan en cuanto perdemos altura, de forma que en los valles los valores invernales, aunque bajos, no alcanzan temperaturas extremas salvo en situaciones de invasiones de aire frío.



Elaboración de la base de datos

La información climática básica utilizada en este proyecto proviene de la amplia red de observatorios instrumentales de que dispone el Instituto Nacional de Meteorología (INM) en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Para nuestro proyecto, nos hemos centrado en la información recogida por los observatorios situados en la localidad de:

- BENABARRE (1987-2001)
- GRAUS 'VENTAS DE SANTA LUCIA' (1928-1990)
- GRAUS (PFE) (1919-1977)
- GRAUS 'RESIDENCIA' (1989-2001)

En el mapa de la derecha se ha cartografiado la distribución espacial de estos observatorios, marcando cada uno de ellos con un punto rojo y la zona por donde discurre el camino de color azul.

Se trata de observatorios que recogen al menos información sobre precipitaciones durante periodos de 10 años como mínimo. El resultado final deseable de este proceso es la obtención de una base de datos climáticos de calidad, con una buena densidad espacial.



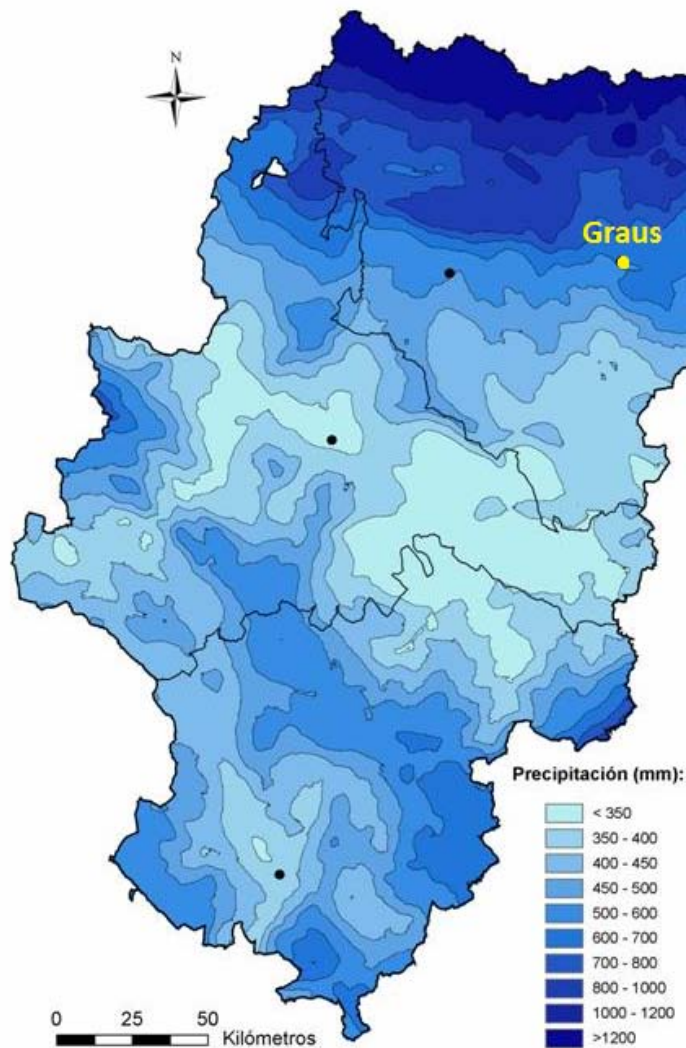
Mapa modificado procedente de www.aragoneria.com



La precipitación

Sobre la precipitación anual, observamos en un mapa de precipitaciones que se encuentra entre 600 y 700 mm.

Precipitación total anual



Cartografía procedente de www.unizar.es

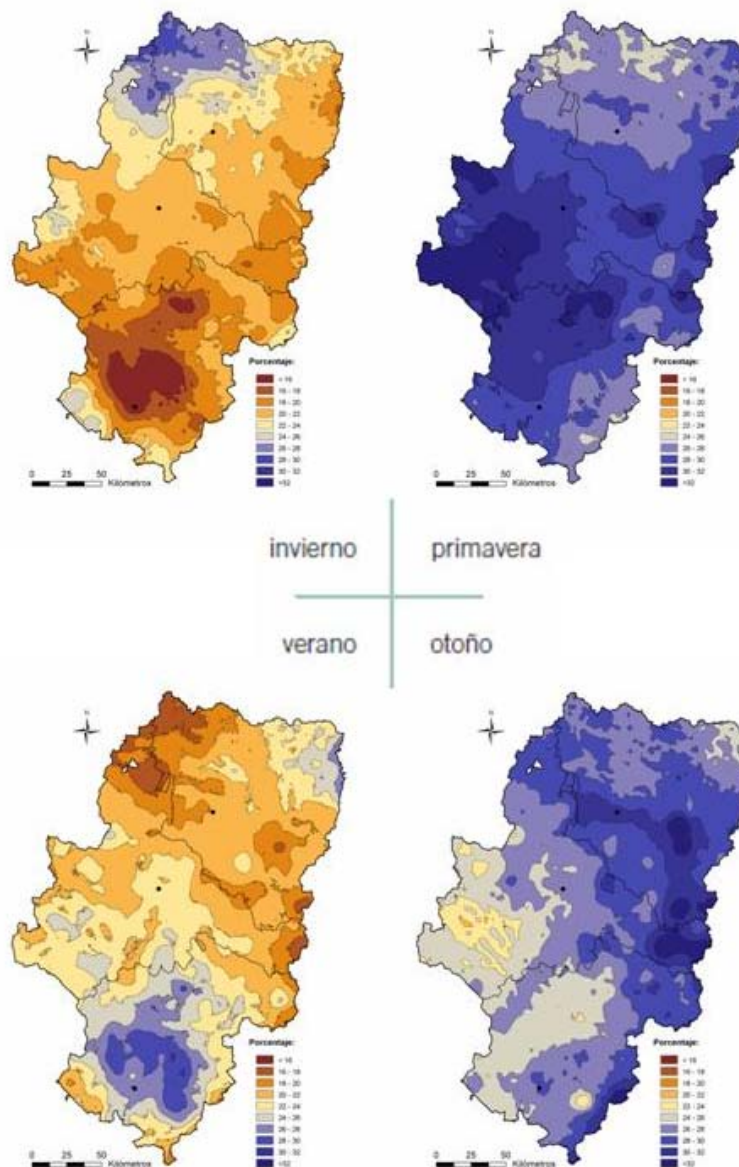


PRECIPITACIÓN ESTACIONAL.

Si el volumen de precipitaciones recogidas es ya muy significativo para conocer la imagen pluviométrica de la zona, de mayor interés es conocer el ritmo con que estas se producen y distribuyen a lo largo del año.

Interpretando las zonas azul oscuro como las zonas con mayor porcentaje de precipitación y las marrones como las zonas con menor porcentaje de precipitación, vemos que se producen dos períodos de lluvias en primavera y otoño, separados por dos fuertes mínimos durante verano e invierno.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACION ESTACIONAL RESPECTO AL TOTAL ANUAL



Cartografía procedente de www.unizar.es



A continuación, se muestran las tablas con las precipitaciones totales mensuales y anuales proporcionadas por Confederación Hidrográfica del Ebro y cedidas por el Departamento de MACS, área de Hidrología de superficie de ETSEA.

BENABARRE													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1987	73,5	21,5	79,9	97	27,9	107,6	12,5	56,1	0	0	0	0	0
1988	91,7	8,4	2,5	185,4	155,4	128,5	8,9	15,3	105,4	24,2	3	0	0
1989	25,8	57,1	9,7	105,4	36,6	31,8	4,8	95,3	53,5	21,8	101,2	25,6	568,6
1990	16,1	3,1	8,5	35,7	157,6	100,8	19,2	36,2	82,7	124,4	51,5	26,4	662,2
1991	10	25,9	130,5	20	16,7	27,9	-0,3	27,1	69,9	43,4	86,4	37,5	495,3
1992	30,9	8,5	22,7	56,2	139,2	146,1	37,7	53,2	118,8	149,6	4,5	49,2	816,6
1993	0	11,4	42	79,9	89,9	13,4	1	70,5	77,8	97,4	33,9	1	518,2
1994	37	50,7	5,9	94,6	4,6	2,8	22	97,2	216,4	79,4	29,3	0	0
1995	19,8	46,2	9	39,9	37,8	19,3	0	22,9	82,4	11	54,7	160,8	503,8
1996	201,9	18,3	17,7	68,6	77,8	83	25,1	116,6	82,6	27,9	117,5	115,8	952,8
1997	136,5	6,1	8,4	91,9	62,1	72,7	46,2	53,2	16,7	4,1	116,3	192,2	806,4
1998	22,5	27	9,8	105,3	74,4	11,4	55,7	24,2	64	15,6	10	54,8	474,7
1999	33,7	0,4	93,2	61,6	118,6	28,7	30,4	78,4	151,9	71,8	52,2	2,4	723,3
2000	0	0	40,1	106,7	111,6	79,1	2,5	19,3	44,8	81,2	88,5	108,5	682,3
2001	48,7	10,2	107,2	94	58,7	11,2	98,4	3	66,2	45,3	40,9	12,7	596,5

GRAUS 'VENTAS DE SANTA LUCIA'													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1928	10,9	9,7	144,4	81,5	46,3	8,8	8	14,7	99,8	43,7	44,7	15,6	528,1
1929	0	24,8	14,2	53,2	77,4	109,2	10,7	30,9	36	72,8	50,9	54,7	534,8
1930	123,8	45,8	31,8	56,6	87,5	174	6,8	39,5	40,6	37,7	54,8	42,7	741,6
1931	2,7	6,6	149,1	61,3	61,5	4,5	20,1	31	36,7	122,7	124,4	1,6	622,2
1932	38	44,7	100	69	83,8	92,5	104	191	90,7	25,9	30,1	119,2	988,9
1933	26,5	30,8	56,1	35,9	62,9	46,5	17,3	40,1	94,2	32,3	0	0	0
1940	47,4	62,6	143,3	40,2	16,2	42,9	70,5	36,7	2,2	0	0	0	0
1941	147,2	76,9	49,1	57,9	62	19,9	34,1	63,5	90,1	17,3	65,9	1,1	685
1942	15,5	15,4	49,5	172,2	34,5	50,6	2,9	78,9	51,6	70,2	16,7	56,3	614,3
1943	48,6	12,1	74,2	65,9	46,2	14,4	93	75,9	70,1	140,6	18,3	39,3	698,6
1944	0	115,6	5,1	23	179,4	31,1	6,9	123,6	15	32,7	30,7	17,8	580,9
1945	69,6	0,8	26,3	2,2	29,4	32,9	48,7	94,9	22,8	42,6	18,7	118,9	507,8
1946	20,6	0	27,5	222,5	157,2	74,9	29	76,8	56,6	48,1	21,4	43,4	778
1947	32,3	137,8	94,6	26,1	112,4	4,9	60	78,5	49,6	83,1	41	32,6	752,9
1948	103,7	36,3	38,5	71,3	111,8	6,2	46,2	30,5	27,8	30,2	0	49,1	551,6
1949	15,9	6,2	18,9	18,6	83,6	40	30	49,3	55,1	13,2	78,3	23,4	432,5
1950	2	30,3	37,3	17,8	69,5	5,1	11,9	82,3	59,4	5	41,1	60,3	422



GRAUS 'VENTAS DE SANTA LUCIA'													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1951	40	88,6	108,2	74,6	166,1	52,1	8	39,3	72,5	63,3	66,6	40,5	819,8
1952	16,1	4	61,5	44,5	80,6	36,3	37	46,1	20,2	40,9	41,9	31,4	460,5
1953	0	2,8	20,8	41	17	116,9	13,7	56,5	41,5	119	3,9	110,2	543,3
1954	10,2	13,1	85,1	47,3	98,6	59	10,9	5,1	67,1	33,4	49,8	22,8	502,4
1955	106,2	69,2	22,5	16,5	48,4	126,1	55,1	64	15,8	124,4	45,3	62,5	756
1956	33	9,2	105,9	66,5	79,4	47,5	20	92,2	87,4	23,2	18	12,6	594,9
1957	0	41,1	50,4	60,7	145	127,1	4,2	43,7	46	20,3	22,2	29,1	589,8
1958	32,8	11,5	63,3	19,5	23,5	51,8	72,1	62,3	80,5	17,1	6	123,7	564,1
1959	6,7	22,1	143	54,2	87,9	25,8	13,1	87,5	182,4	93,5	82,9	59,2	858,3
1960	79,6	74	124,4	11,5	58,7	65,5	117,2	56,7	62,3	266	39,4	58,3	1013,6
1961	36,4	12,6	14,4	61,9	118	55	13,4	30,2	78,8	45	120,6	36,2	622,5
1962	58,5	57,7	99,1	87	32,2	16,4	17,3	44,8	96,3	45	54,8	65,9	675
1963	99,9	61,7	16,7	89	56	117,1	39,4	108,1	65,5	33,1	81,8	42,6	810,9
1964	5,3	131,7	44,7	69,8	96,9	155	17,3	27,8	77,6	20,6	37,6	44,7	729
1965	19,6	38	86,2	3,4	35,8	31,4	47	42	68,3	92,1	92	52,9	608,7
1966	64	87,8	3	123,5	85,4	93	35,9	48,1	69,7	90,1	99,8	3	803,3
1967	26,6	58,5	43,5	91,4	43,8	17,8	51,7	43,6	60,3	35	206,1	1,5	679,8
1968	0	75,9	37,3	68	125,4	43,7	21,5	99,6	48,5	39,7	109,8	59,8	729,2
1969	54,5	93,9	177,3	115,6	59,9	88,9	59,1	26,9	65,3	76,5	43,5	11,8	873,2
1970	98,6	3,2	17,9	10,1	109,5	52,8	61,8	30	19	86,4	42,1	35,5	566,9
1971	65,1	19	51,8	147,5	182,9	76,3	51,1	40,7	94,3	24,1	42,2	69,4	864,4
1972	96,3	107,5	57	51,5	98	133,5	18,7	62	186,6	74,5	41	63,5	990,1
1973	49	5,3	9,3	78,2	57,4	97,2	62,5	41,2	60,5	23,8	36,2	111,4	632
1974	43,1	25,9	151,3	47	66,3	95,9	24,3	63,5	158,2	16,5	36	14,6	742,6
1975	29,7	21,7	65	12,8	125,2	49,6	32,7	79,1	117,4	6,8	5,5	61,7	607,2
1976	19	30,8	13,3	64,4	71	34	14,5	93,6	81,8	94,9	64,8	106,7	688,8
1977	98	25,9	18,9	115,3	126,9	96,1	74,1	23,1	10,2	63,5	43,6	68,2	763,8
1978	40,9	79,5	55,8	78,4	79,2	74,7	7,5	-0,3	10,8	3	-0,3	112,7	542,5
1979	214,2	87,1	82,5	49,3	59,3	68,5	13,7	26,6	73,4	139,4	10	23,4	847,4
1980	9	26,5	44,5	46	119,5	32	15	22,5	44,2	22,8	103,7	1,5	487,2
1981	3,5	31,5	29,2	45,2	66	62,7	3	30	110,5	17	0	157,9	556,5
1982	18,5	60,5	32	18	85,5	32,1	87,2	76,7	63,3	49,4	76	21,5	620,7
1983	0	32,5	3,5	54	43	84,5	5	116	0	39	79,8	65,5	522,8
1984	14	19,5	104,5	19,4	102,1	27,3	13	77,5	9,5	29,7	162	5	583,5
1985	53	38,5	24,8	50,8	46,9	65,5	63,8	10	3	42	51,8	61,5	511,6
1986	20,8	35,5	24	107,9	47,7	29,5	23,5	114,1	55,8	38	22	0	0
1987	63	18	12	58,8	61,2	89	36	71,5	176,9	12,9	54,1	0	0
1988	88,5	18	3,5	157,8	149,2	121,7	12,5	8,2	93,6	32,6	3,5	0	0
1989	7	61,5	15,8	78,4	34,7	37,9	26,5	77,8	61,5	19,5	88,8	40	549,4
1990	15,5	4,5	2,5	59,5	63,5	133,5	0	31,5	0	0	0	0	0



GRAUS (PFE)													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1919	88,2	71,4	76	79,4	55,6	76,7	0,3	129,7	83,7	150,2	16,6	0	0
1920	22	17	80	32,2	75,5	69,5	14,4	19,3	110,5	89,4	41,6	34,5	605,9
1921	4,8	38,4	61	11	66,1	12,3	58,4	64,3	0	0	0	0	0
1922	73,5	22	77,5	60,9	90,2	117,2	39,8	44,9	27,3	59	20,8	19,6	652,7
1923	5	26,8	70,5	102,8	97,7	13,3	86,3	49,7	104,6	11,1	114,3	18,5	700,6
1924	35,7	36,2	85	42,4	17,2	23,5	44,4	27,1	22,6	21,9	123,5	28,9	508,4
1925	3	62,5	2,5	36,4	84,8	27,1	30,4	32,7	83,7	74,3	53,2	66,7	557,3
1926	70,2	67,6	85,5	60	150,9	88,3	21,5	84,4	16,2	195,5	105,7	0	945,8
1927	52,3	17,4	83	4,1	137,5	48,4	18,2	37,4	114	44,1	53	98,3	707,7
1928	12,2	51,2	102,4	78,4	35,3	9	6,3	11,1	42,3	41,2	45,1	15	449,5
1929	0	27	9	53	70	55,9	15	19	43	70	33	47	441,9
1930	120	32	53	80	168	6	48	18	35	58	39	0	0
1931	1	7	130	61	43	2	11	24	44,9	126,8	120,1	2	572,8
1951	48,6	160,5	52,3	14,9	40,2	65,6	75,2	54,9	49,3	0	0	0	0
1952	14	4,9	64,5	55,7	101,4	29,4	25	37	12,8	43,8	28,9	26,6	444
1953	0	0	23,9	24	10,2	160,8	8,6	49,8	41,7	115,6	5,1	103,3	543
1954	11,9	11,5	72,6	46,8	75,9	58,5	13,2	2,3	45,8	32,8	48,5	27,4	447,2
1955	104,5	77,4	18,5	13,5	42,8	74,2	34	94,3	41,2	122,2	65,3	70,3	758,2
1956	38,7	6,3	117,7	58,9	95,9	60,6	17,3	95,1	72,7	4,3	23,1	14,5	605,1
1957	0	54,4	47,4	69,4	156,6	126,4	48,1	48,1	50,4	19,5	26,8	23,7	670,8
1958	42,1	12,8	58,9	19,2	21,4	44,7	65,9	62,3	65,8	27,5	5,7	123,9	550,2
1959	5,6	18,7	162,6	58,3	71,8	24,4	23,9	57,4	182,9	90,4	70,8	70,3	837,1
1960	89	59,2	123,5	5,1	54	61,2	156,7	51,7	102,1	291,8	41	42,2	1077,5
1961	63,9	63,9	34	55,1	107,6	37,9	16,4	38,5	78,2	51,8	122,4	36,8	706,5
1962	73,6	70,6	110,1	97	33,6	21,8	12,2	26,8	111,9	63,7	61,2	66	748,5
1963	105,5	69,9	9,7	95,1	47,6	107,7	55,7	100,1	59,3	34,5	83,4	61	829,5
1964	2,1	146,5	30,9	67,9	114	160,2	22,8	22,4	86,6	24,1	36,5	59,2	773,2
1965	29,5	36,3	116,8	0	43,3	15,3	52	53,1	71,2	99,7	92,7	60,3	670,2
1966	47,2	79,3	2,5	96,5	80,3	93,7	31,5	68,8	50,5	79,1	104,2	3,2	736,8
1967	20,7	59,3	31,5	114,5	39	4,5	27,8	26,3	29,8	27,1	208,4	0	588,9
1968	0	85,1	40,4	70,6	111,4	38,5	34,4	144,5	57,9	10,8	167,2	86,9	847,7
1969	64,1	106,4	250,5	116,1	55,4	69,8	73,4	27,9	64,3	89,3	40,5	10,1	967,8
1970	96,7	0	21	13	96,8	45,5	54,9	47,1	5,9	90,7	41	33,3	545,9
1971	68,2	17,3	60,6	130,1	149	95,4	41,7	36,2	60	24,5	29,7	73,3	786
1972	89,7	112,5	40,8	26,8	77,9	102,3	22	63,7	145,1	83,1	42	47,3	853,2
1973	45	5,5	6,6	82,1	61,6	70,7	65,3	39	56,9	15,7	39	94	581,4
1974	49	37,1	155,5	33,3	82,7	92,2	17,2	45,6	204,7	13,6	29,6	14,2	774,7
1975	27,9	25,8	72,6	16,3	138,5	57	32,8	68,1	117,3	0,8	4,9	60,6	622,6
1976	18,4	29,7	15,1	58,8	56,1	32,5	49,9	90,7	84,6	87,2	48,6	67,6	639,2
1977	128,3	21,6	30,8	86,3	100,2	130,7	53,1	27,4	4,7	66,2	53,5	64,9	767,7



GRAUS 'RESIDENCIA'													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1989	76,3	47,6	40,6	24,3	72,7	64,9	11,7	87,7	37,2	0	0	0	0
1990	11,6	2,7	3,3	95,4	185,9	5	39,8	78,5	84,8	71,5	19	0	0
1991	8,3	34	77	18,3	12,9	20	2,2	25	81,7	34,6	65,8	32,7	412,5
1992	31	8,5	17,2	26,9	138,2	35,8	27,8	153,6	115,3	13,5	50,6	0	0
1993	0	4	22,8	56	63,8	0	70,3	69,7	84,5	19	0	0	0
1994	-0,3	44,4	9	19,2	86,7	-0,3	9,2	65,5	47,8	35,8	0	0	0
1995	18,8	34	8,2	30	41	11,2	1,4	18,2	67,9	12	65,7	101,6	410
1996	161,2	13,9	18,6	50,4	82,9	32,8	53	156,8	30,9	22	71,4	113,8	807,7
1997	83	-0,3	6	87	42,6	59,7	50,2	54,1	37,8	6	157	0	0
1998	16,8	19,4	17,3	107	48,3	9	26,8	59,1	17,3	6,4	36	0	0
1999	29,5	0	57,8	61	68,2	32,4	55,4	55,2	133,7	68,4	47	3	611,6
2000	0	-0,3	39,1	135,3	102,5	75,8	20	33,9	56,2	59,5	82,8	86,3	691,4
2001	52,7	5,5	108,4	87,7	53,2	17	53,8	0	104,2	26,9	6,2	11,8	527,4

Una vez consultados estos datos históricos sobre las precipitaciones en las estaciones que se encuentran alrededor de el camino en el que vamos a trabajar, confirmamos los datos anteriormente citados en los que se decía que la precipitación total anual en el municipio de Graus está comprendida entre los 650 y los 700mm.

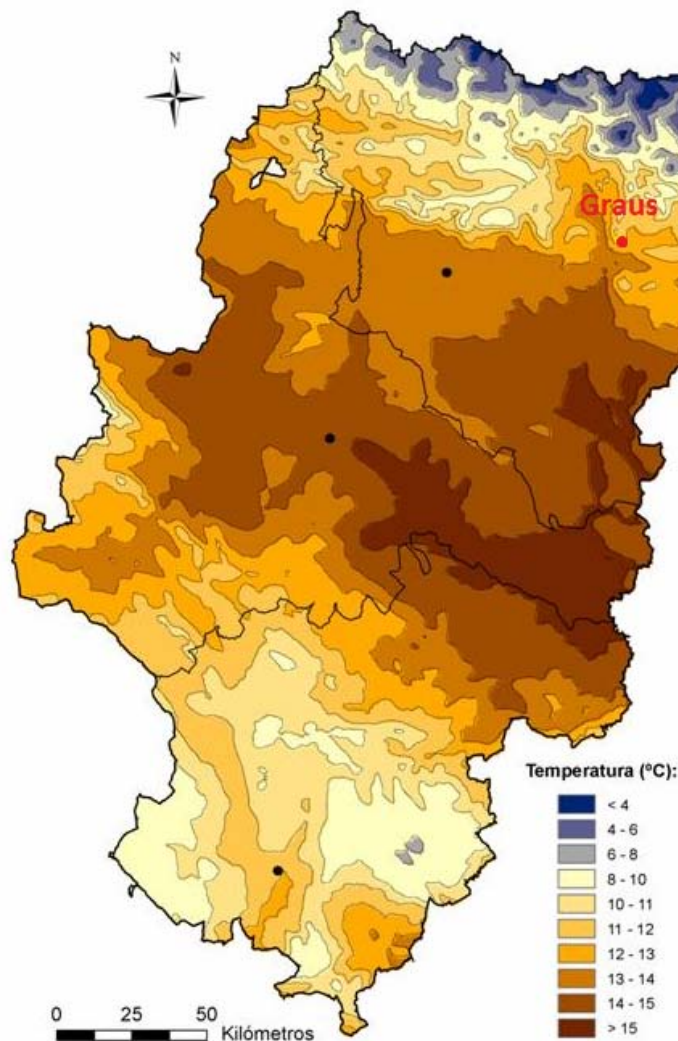


Temperatura

Respecto a la temperatura, nos encontramos veranos secos y calurosos con una temperatura media estacional de 21 a 23 °C y con inviernos fríos cuya temperatura media ronda de 3 a 4 °C. El otoño suele ser suave, atemperado y sin los bruscos cambios térmicos de la primavera ya que las invasiones de aire frío son muy esporádicas y, aun si suceden, no se suelen alcanzar valores muy bajos

La temperatura media anual para la zona de Graus está entre los 11 y 13 °C, como nos refleja el mapa inferior:

Temperatura media anual



Cartografía procedente de www.unizar.es



Las heladas

El elevado número de jornadas en las que entre los meses de octubre a mayo dominan sobre la zona las condiciones anticiclónicas, unido a las características continentales de la región y la elevada altitud media de la comunidad autónoma, propicia que el número de días de helada, es decir, de jornadas en las que la temperatura mínima cae por debajo de los 0 °C, sea relativamente elevado en toda la región.

Contando la zona de Graus con aproximadamente con 40 o 50 días de helada al año.



Anejo IV

Estudio del Trazado



ESTUDIO DEL TRAZADO

Para la elaboración del trazado del camino analizó con los promotores del proyecto (Endesa, CHE y Ayto. de Graus), el fin para el cual va a estar destinado el camino y que se pretende con su ejecución.

Mediante el análisis de las propuestas por parte de los promotores, se determinó el principal objetivo de la pista, que era facilitar el mantenimiento de las líneas eléctricas y los cortafuegos además de dar una mejor comunicación a los propietarios de parcelas privadas en la zona, cumpliendo con creces la vigilancia y control contra incendios y la función del camino en la temporada de caza.

Teniendo en cuenta los objetivos que se quieren alcanzar con la construcción de la pista, se procedió a realizar un estudio de la cartografía disponible de la zona en formato digital, a escala 1:5000. Además del uso de las aplicaciones informáticas de Catastro Digital y Google Earth.

A partir de estudio de esta cartografía, se llegó a la conclusión de que no había alternativas mejores que corregir el trazado antiguo y disminuir las elevadas pendientes existentes.

Una vez visitada la zona de estudio para ver *in situ* los problemas que presenta el camino en cuestión, tomando como base los datos obtenidos a partir de la cartografía estudiada, se comprobó que el mayor problema que presentaba el camino era la ausencia de cunetas, el pequeño radio de giro de muchas curvas, la elevada pendiente que presentaban algunos tramos llegando en las zonas más críticas a un 36 % de pendiente y la ausencia de obras de paso en los puntos de eventual avenida de agua causadas por la lluvia.



Después para todas estas modificaciones del trazado, se utilizó el programa informático MDT 5.3 de Autodesk para el desarrollo del proyecto en soporte digital para posteriormente llevar a ejecución.

TIPO DE VIA

Según la publicación “*Caminos rurales. Proyecto y construcción*” de Rafael Dal-Ré Tenreiro, MUNDI-PRENSA, 1994; la vía forestal tratada en este proyecto es una vía forestal secundaria. Este tipo de vías se caracteriza por ser de servicio o segundo orden, que inciden en las principales y completan la red viaria zonal.

A efectos del tipo de proyecto que se está realizando, según la clasificación de la *Norma 3.1-IC “Trazado”*, de la Instrucción de Carreteras, es del tipo “Proyectos de acondicionamiento”. Son aquéllos cuya finalidad es la modificación de las características geométricas de la carretera existente, con actuaciones tendentes a mejorar los tiempos de recorrido, el nivel de servicio y la seguridad de la circulación.

La norma citada anteriormente también dice que las vías pueden clasificarse en función del número de calzadas y el grado de control de accesos. En el caso de nuestro proyecto, la vía a proyectar será de calzada única. Este tipo de vías son las que tienen una sola calzada para ambos sentidos de circulación. Además se establece que la vía tenga un solo carril de manera que se reduzca el impacto ambiental en la zona. En cuanto al grado de control de accesos, la vía permite el acceso a propiedades colindantes.

Otro aspecto muy importante que debemos considerar en la vía es el tipo de tránsito y el tipo de vehículos que van a circular por ella. El tránsito en la vía proyectada va a ser temporal y la densidad de vehículos se va a ver influida por la época del año, esta aumentará considerablemente en la temporada de caza, y en verano por agentes de protección de la naturaleza en la campaña de prevención de incendios. La pista se proyecta para que por ella circulen vehículos todoterreno,



motobombas (camiones de dos ejes destinados a la defensa contra incendios) y vehículos para el mantenimiento de las líneas eléctricas, (camiones de tres o cuatro ejes con tracción total). También consideraremos el uso eventual por motocicletas o cuadriciclos ligeros (quads).

VELOCIDAD BASE DEL PROYECTO

La velocidad del proyecto se determina en función de:

- Las condiciones topográficas y del entorno.
- Las condiciones ambientales.
- El tráfico previsto.
- La consideración de la función de la vía dentro del sistema de transporte.

El camino proyectado, como hemos dicho anteriormente, se trata de una *vía forestal secundaria*, que se asienta sobre terreno montañoso y en la que se prevé un tráfico temporal. La intensidad diaria de circulación media diaria (IDM) inferior a 5 vehículos, se considera baja intensidad de tráfico. Además, teniendo en cuenta que la intensidad media diaria de vehículos pesados es de entre 1 y 10, es decir, menor a 25, la pista se incluye en la categoría *T42*, común en caminos forestales.

- Una vez considerado todo lo citado anteriormente, estableceremos una velocidad base para este proyecto de 30 km/h.

ELEMENTOS DE LA GEOMETRIA DEL TRAZADO

Los elementos que forman la geometría del trazado del camino objeto del proyecto serán los siguientes:

- Trazado en planta:
 - Curvas horizontales
 - Radio de giro de las curvas
 - Peraltes
 - Sobreanchos



- Pendientes máximas
- Sección transversal:
 - Plataforma
 - Pendiente transversal o bombeo
 - Cunetas
 - Firme

TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

La pista forestal proyectada se trata de una vía única que une un punto A (carretera N-123a) con un punto B (Camino de la Sierra de Laguarres). El camino original constaba de 7410 metros de longitud, pero una vez finalizadas las obras será de 6796,87 metros. Las coordenadas de los puntos de inicio y final de la pista en coordenadas UTM (X, Y) y sus longitudes, además de el listado de cada eje.

- P.K. inicial: 31 T 280048,73 m E; 4672736,96 m N
- P.K. final: 31T 284464,37 m E; 4671916,86 m N
- Longitud: 6796,87 m.

Listado de ejes del camino "Las Forcas"

<u>Tipo</u>	<u>P.K. (m)</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Azimut</u>	<u>Radio (m)</u>	<u>Longitud(m)</u>
Rec	0	785158,690	4674901,901	8,784144	0	64,160
Cur	64	785167,514	4674965,451	8,784144	30	5,220
Rec	69	785168,677	4674970,533	19,860968	0	7,232
Cur	77	785170,897	4674977,416	19,860968	15	38,903
Rec	116	785199,757	4674976,320	184,969774	0	0,682
Cur	116	785199,916	4674975,657	184,969774	-15	36,245
Rec	152	785227,741	4674972,117	31,141324	0	93,981
Cur	246	785271,902	4675055,076	31,141324	30	14,302
Rec	261	785281,323	4675065,656	61,490345	0	225,152
Cur	486	785466,523	4675193,697	61,490345	-50	16,754
Rec	503	785478,466	4675205,334	40,159042	0	100,524



Tipo	P.K. (m)	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio (m)	Longitud(m)
Cur	603	785537,755	4675286,512	40,159042	-30	37,676
Rec	641	785537,856	4675321,761	360,207045	0	19,305
Cur	660	785526,560	4675337,416	360,207045	-30	38,836
Rec	699	785491,979	4675348,054	277,794140	0	141,069
Cur	840	785359,404	4675299,840	277,794140	30	36,636
Rec	877	785326,175	4675308,743	355,537515	0	10,153
Cur	887	785319,647	4675316,519	355,537515	30	42,072
Rec	929	785319,755	4675355,227	44,817540	0	224,814
Cur	1.154	785465,269	4675526,594	44,817540	50	3,972
Rec	1.158	785467,958	4675529,517	49,874819	0	336,823
Cur	1.495	785705,659	4675768,155	49,874819	50	28,302
Rec	1.523	785730,108	4675781,649	85,909984	0	144,146
Cur	1.667	785870,737	4675813,292	85,909984	50	30,425
Rec	1.697	785900,593	4675810,811	124,648772	0	121,741
Cur	1.819	786013,322	4675764,844	124,648772	-50	11,949
Rec	1.831	786024,818	4675761,691	109,434313	0	50,306
Cur	1.881	786074,573	4675754,263	109,434313	30	18,950
Rec	1.900	786091,239	4675745,922	149,647155	0	174,191
Cur	2.075	786215,091	4675623,435	149,647155	-50	24,135
Rec	2.099	786235,610	4675611,177	118,917029	0	223,732
Cur	2.322	786449,537	4675545,670	118,917029	50	6,014
Rec	2.328	786455,168	4675543,568	126,574716	0	151,666
Cur	2.480	786593,811	4675482,080	126,574716	-50	37,893
Rec	2.518	786630,776	4675480,656	78,327685	0	155,169
Cur	2.673	786777,041	4675532,465	78,327685	50	35,304
Rec	2.708	786811,613	4675532,029	123,278281	0	203,226
Cur	2.912	787001,404	4675459,363	123,278281	50	4,150
Rec	2.916	787005,214	4675457,721	128,561751	0	157,103
Cur	3.073	787146,769	4675389,578	128,561751	-50	7,906
Rec	3.081	787154,133	4675386,725	118,496108	0	228,349
Cur	3.309	787372,912	4675321,311	118,496108	-30	19,053
Rec	3.328	787391,639	4675321,817	78,064606	0	14,556
Cur	3.474	787528,646	4675370,985	78,064606	50	45,504
Rec	3.519	787572,328	4675366,140	136,002090	0	95,745
Cur	3.615	787653,166	4675314,834	136,002090	-50	38,938
Rec	3.654	787690,541	4675308,182	86,424410	0	197,620
Cur	3.852	787883,684	4675350,005	86,424410	50	34,727
Rec	3.886	787917,413	4675345,457	130,640700	0	103,890
Cur	3.990	788009,500	4675297,363	130,640700	-50	24,670
Rec	4.015	788033,252	4675291,686	99,229617	0	231,671



<u>Tipo</u>	<u>P.K. (m)</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Azimut</u>	<u>Radio (m)</u>	<u>Longitud(m)</u>
Cur	4.247	788264,906	4675294,490	99,229617	50	16,817
Rec	4.263	788281,440	4675291,888	120,641496	0	368,588
Cur	4.632	788630,823	4675174,462	120,641496	50	0,638
Rec	4.633	788631,427	4675174,254	121,454053	0	281,867
Cur	4.914	788897,439	4675081,053	121,454053	50	0,670
Rec	4.915	788898,069	4675080,828	122,307036	0	146,936
Cur	5.062	789036,077	4675030,388	122,307036	-50	37,061
Rec	5.099	789072,288	4675031,120	75,119846	0	290,912
Cur	5.390	789341,265	4675141,941	75,119846	50	39,910
Rec	5.430	789380,123	4675141,619	125,935087	0	131,220
Cur	5.561	789500,604	4675089,628	125,935087	-50	38,146
Rec	5.599	789537,819	4675088,663	77,366395	0	223,541
Cur	5.823	789747,380	4675166,475	77,366395	50	35,676
Rec	5.859	789782,304	4675166,432	122,790234	0	111,675
Cur	5.970	789886,899	4675127,302	122,790234	50	67,613
Rec	6.038	789918,894	4675073,521	208,877816	0	191,930
Cur	6.230	789892,216	4674883,455	208,877816	50	18,162
Rec	6.248	789886,516	4674866,316	232,002105	0	548,969
	6.797	789622,032	4674385,259	232,002105		

CURVAS HORIZONTALES

De acuerdo con la ley de carreteras, las curvas en un camino forestal han de tener un radio adecuado y un peralte que contrarreste la fuerza centrífuga que impulsa al vehículo hacia el exterior.

-Radios de curva:

El radio mínimo de las curvas horizontales se establece en función de la velocidad base, del peralte máximo admisible y del coeficiente de rozamiento transversal. En este proyecto, el firme es sin revestimiento asfáltico, por lo que calcularemos el radio de giro mínimo mediante la siguiente fórmula:

$$R_{\min}=0,026 \cdot V^2$$



Según la fórmula anterior, los radios de las curvas horizontales de la pista proyectada variarán de 23 m (radio mínimo) a 50 m (radio máximo). Sin embargo debido a que algunos puntos de la pista presentan complicaciones en el terreno, y para evitar un movimiento de tierras muy elevado, se da el caso en dos curvas que tienen un radio de 15 m. En estos dos puntos se tendrá que reducir la velocidad de circulación a 24 Km/h. Para evitar incomodidades a los usuarios se realizará un sobreancho de dichas curvas para facilitar la circulación de vehículos de grandes dimensiones, como los camiones del servicio de extinción de incendios.

PERALTES

El peralte es la inclinación que se le da a la plataforma de la pista hacia el centro de la curva. Debe ser el mínimo posible, ya que esto puede encarecer la obra y hace que los vehículos que circulan a baja velocidad (menor que la base), tiendan a circular por la parte baja de la curva, lo que es peligroso para el tráfico.

Para el cálculo de los peraltes mínimos, las formulas utilizadas (según la publicación "*Caminos rurales. Proyecto y construcción*" de Rafael Dal-Ré Tenreiro, MUNDI-PRENSA, 1994) serán:

-En caminos sin revestimiento asfaltico: $\text{tag } \alpha = 0,0026 \cdot (V^2/R)$

-En caminos con revestimiento asfaltico: $\text{tag } \alpha = 0,0031 \cdot (V^2/R)$

Considerando que el camino objeto del proyecto se trata de un camino sin revestimiento asfaltico y sustituyendo R por el radio mínimo de curva (23 m) y V por la velocidad base del proyecto (30 Km/h), obtendremos el peralte máximo tolerable:

$$\text{tag } \alpha = 0,10$$

Este dato quiere decir que el peralte máximo es del 10 %, que será el límite que tendrán los radios mínimos.



En el camino, para reducir el coste del proyecto, fijaremos los peraltes en un 7% para todos los tramos, puesto que se considera este dato suficiente para contrarrestar la fuerza centrífuga, de acuerdo a la pista proyectada.

SOBREANCHOS

En las vías de mayor velocidad base a la que hemos escogido y de alta IDM, se recomienda realizar un ensanchamiento de la calzada, ya que las ruedas traseras de los vehículos de tracción mecánica hacen un recorrido curvo de radio menor que la ruedas delanteras, esto hace que necesiten mayor espacio dentro de las curvas que en las entradas o salidas de ellas. Este aumento dentro de las curvas se conoce como sobreancho.

Las dimensiones de los sobreanchos dependen del radio de la curva y de la longitud del vehículo. Estos se proyectan en la parte interior de la curva.

La *Norma 3.1-IC "Trazado"* establece que deben proyectarse sobreanchos para curvas de radio inferior a 250 metros, obteniéndose la anchura de cada carril mediante la fórmula:

$$S = 3,5 + (l^2 / 2 \cdot R_h)$$

Siendo:

- l = longitud del vehículo, medida entre el extremo delantero y el eje de las ruedas traseras en metros.
- R_h = radio del eje en la curva horizontal en metros.

Por el contrario, en caminos rurales y vías forestales, se puede utilizar para el cálculo del sobreancho la formula:

$$S = l^2 / (2 \cdot R)$$



La longitud del vehículo que se toma habitualmente es de $l = 9$ metros. En casos excepcionales y de forma justificada se puede adoptar otra longitud.

Teniendo en cuenta esta última formula, se han calculado los sobrehanchos de la pista proyectada, que van variando en función de los radios de curva que se encuentran a lo largo del trazado.

El sobrehancho de mayor dimensión se encuentra en las dos primeras curvas del camino puesto que son las que menor radio de giro poseen (15 m). Teniendo en cuenta la formula anterior y dicho radio de giro, el sobrehancho tiene una dimensión de:

$$S = 9^2 / (2 \cdot 15) = 2,7 \text{ m}$$

A continuación se muestra una tabla con el listado de todos los sobrehanchos de la pista:

<u>P.K. (m)</u>	<u>Radio (m)</u>	<u>Valor (m)</u>
64,2	30	1,350
76,6	15	2,700
116,2	15	2,700
246,4	30	1,350
485,9	50	0,810
603,2	30	1,350
660,1	30	1,350
840,0	30	1,350
886,8	30	1,350
1153,7	50	0,810
1494,5	50	0,810
1667,0	50	0,810
1819,1	50	0,810
1881,4	30	1,350
2074,5	50	0,810
2322,4	50	0,810
2480,1	50	0,810

<u>P.K. (m)</u>	<u>Radio (m)</u>	<u>Valor (m)</u>
2673,1	50	0,810
2911,7	50	0,810
3072,9	50	0,810
3309,2	30	1,350
3473,8	50	0,810
3615,0	50	0,810
3851,6	50	0,810
3990,2	50	0,810
4246,5	50	0,810
4632,0	50	0,810
4914,5	50	0,810
5062,1	50	0,810
5390,0	50	0,810
5561,2	50	0,810
5822,9	50	0,810
5970,2	50	0,810
6229,7	50	0,810



PENDIENTES MAXIMAS

El valor que se ha establecido como pendiente longitudinal máxima para el trazado es del 15 %. Aunque debido a las dificultades del terreno se podrá superar hasta un 25 %.

Con esta pendiente, se busca conseguir una correcta circulación por la pista sin que haya dificultades para los vehículos para los que se corrige el camino, evitar los deslizamientos de los vehículos en las pendientes en condiciones climáticas adversas que provocan que el firme sea resbaladizo, también los problemas en vehículos pesados a la hora de subir dichas pendientes.

Excepcionalmente a lo largo del recorrido se sobrepasa ésta pendiente llegándose a alcanzar casi el 27 % en un único tramo, cabe recordar que en el trazado original hay dos puntos en los que se supera el 35 % y varios en los que se supera el 28 y 29 %. Esto se debe a que en estos tramos el relieve tiene un orografía muy accidentada y por esto se ha decidido adecuar la pendiente mas a la rasante para evitar grandes movimientos de tierra y unos taludes de dimensiones demasiado grandes.

Los puntos en los que se alcanzan estas pendientes son los siguientes:

- Pendiente: 20,09%. Distancia a origen: 92,837m. Longitud del tramo: 56,594 m.
- Pendiente: 23,47%. Distancia a origen: 149,431m. Longitud del tramo: 104,56 m.
- Pendiente: 20,40%. Distancia a origen: 933,096m. Longitud del tramo: 164,93 m.
- Pendiente: 26,24%. Distancia a origen: 1410,697m. Longitud del tramo: 127,58 m.
- Pendiente: 22,28%. Distancia a origen: 1878,296m. Longitud del tramo: 159,01 m.
- Pendiente: 25,99%. Distancia a origen: 2318,958m. Longitud del tramo: 68,52 m.
- Pendiente: 23,14%. Distancia a origen: 2822,180m. Longitud del tramo: 68,59 m.
- Pendiente: 23,44%. Distancia a origen: 6127,065m. Longitud del tramo: 86,305 m.



Estas pendientes elevadas no suponen un problema a la hora de circular por el camino una vez acondicionado para el tipo de vehículos que van a circular (vehículos 4X4) y camiones rígidos (mantenimiento de líneas eléctricas y extinción de incendios).

En el resto del camino las pendientes no superarán el 20 %.

CAMBIOS DE RASANTE

Para nuestra velocidad de proyecto (30 km/h) y según Ministerio de Fomento, *Trazado. Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC*. Madrid, 2000, AASHTO. *A policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Washington, 1994. Y AASHTO. *Guidelines for Geometric Design of very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400)*. Washington, 2002.

Según las fuentes citadas en el párrafo anterior y teniendo en cuenta los acuerdos verticales, en los cambios de rasante el parámetro del acuerdo (Kv) se situará entre 100 mínimo y 500 máximo lo cual es adecuado en función de la IMD que se da en nuestra pista, teniendo en cuenta *la visibilidad de parada*.

Por consideraciones estéticas

$$L (m) \geq 0,6Vp (km \cdot h^{-1})$$

Siendo **Vp** la velocidad del proyecto, **L** la longitud del acuerdo, la cual calculamos multiplicando **Kv** (parámetro del acuerdo) por **θ**, que es la diferencia algebraica de pendientes entre las dos rasantes que concurren en el acuerdo (m/m). La tangente es dos veces la longitud del acuerdo.

Esquemas:

KV : parámetro del acuerdo (m)

θ: diferencia algebraica de pendientes entre las dos rasantes que concurren en el acuerdo (m/m)



$L = K_v \cdot \vartheta$: longitud del acuerdo (m)

$T = 2 \cdot L$: tangente (m)

V_p : velocidad de proyecto (km/h)

Así pues la tangente (T) de nuestro proyecto deberá ser igual a:

$$2 \cdot L = T$$

Debiendo ser la longitud del acuerdo mayor o igual que la velocidad del proyecto:

$$L \geq V_p$$

La tangente para nuestro camino deberá cumplir también que:

$$T \geq V_p/2$$

En nuestro caso estaríamos hablando de que las tangentes T de nuestro proyecto, sean iguales o superiores a 15:

$$T \geq (30 \text{ km/h})/2$$

$$T \geq 15$$

P.K. (m)	Cota (m)	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente (‰)
0.365	452.005	0.000	0.000	0.000	0,04991505
92.837	456.621	200.000	15.101	0.570	0,20092864
149.431	467.992	500.000	8.463	0.072	0,23477969
253.992	492.541	200.000	17.758	0.788	0,057197
449.598	503.729	300.000	10.065	0.169	0,00990279
498.793	503.242	300.000	0.330	0.000	0,00770447
588.631	502.550	300.000	15.118	0.381	0,09308518
618.415	505.322	100.000	14.390	1.035	0,19471956
660.564	497.115	100.000	18.290	1.673	0,1710726
738.022	510.366	250.000	22.181	0.984	0,00637618
877.614	509.476	300.000	13.813	0.318	0,08570799
933.096	514.231	300.000	17.751	0.525	0,20404821
1.098.029	547.885	200.123	16.799	0.705	0,03616408
1.286.896	554.716	250.000	18.167	0.660	0,18150213
1.410.697	577.186	400.000	16.182	0.327	0,2624126
1.538.283	610.666	300.000	18.540	0.573	0,13881084
1.642.436	625.123	500.000	12.455	0.155	0,18862893
1.672.316	630.760	100.000	14.623	1.069	0,10382864
1.816.062	615.835	300.000	20.820	0.722	0,03497027
1.878.296	618.011	200.000	18.784	0.882	0,2228147
2.037.313	653.442	500.000	16.157	0.261	0,15818514



P.K. (m)	Cota (m)	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente (‰)
2.064.910	657.808	300.000	22.609	0.852	0,00745831
2.157.716	658.500	500.000	17.914	0.321	0,06419945
2.260.911	651.875	200.000	19.040	0.906	0,12619837
2.318.958	659.200	300.000	20.057	0.670	0,25990913
2.387.477	677.009	300.000	20.638	0.710	0,12232262
2.463.463	686.304	250.000	20.594	0.848	0,04243209
2.523.508	683.756	250.000	17.766	0.631	0,18456301
2.600.543	669.538	150.000	19.525	1.271	0,07577078
2.686.209	676.029	300.000	19.377	0.626	0,05341229
2.767.696	671.677	200.000	20.788	1.080	0,15447267
2.822.180	680.093	400.000	15.397	0.296	0,23145936
2.890.772	695.970	200.021	17.873	0.799	0,05274648
2.973.490	700.333	500.000	6.227	0.039	0,07765632
3.059.428	707.006	200.000	20.008	1.001	0,1224286
3.211.095	688.438	250.000	21.810	0.951	0,05205015
3.339.656	695.130	250.000	18.362	0.674	0,09484219
3.469.069	682.856	200.000	17.820	0.794	0,08336106
3.578.624	691.988	300.000	14.087	0.331	0,17727438
3.632.360	701.514	200.000	18.269	0.834	0,00541112
3.741.319	700.925	300.000	18.736	0.585	0,11949358
3.831.712	711.726	300.000	18.377	0.563	0,00302193
4.026.584	711.137	500.000	10.803	0.117	0,04018876
4.182.927	717.420	500.000	11.418	0.130	0,08586255
4.378.634	734.224	500.000	6.667	0.044	0,11253113
4.473.848	744.939	500.000	18.227	0.332	0,03962408
4.662.585	752.417	300.000	18.030	0.542	0,15982614
4.845.495	781.651	500.000	11.076	0.123	0,11552032
4.997.250	799.182	500.000	16.255	0.264	0,18053915
5.066.326	811.653	150.000	19.140	1.221	0,07466093
5.213.840	800.640	300.000	28.912	1.393	0,11808748
5.269.079	807.163	200.000	18.544	0.860	0,06735082
5.312.802	804.218	500.000	13.141	0.173	0,01478591
5.370.666	803.362	500.000	12.755	0.163	0,0658044
5.416.860	800.323	300.000	22.939	0.877	0,08712208
5.534.620	810.582	500.000	13.701	0.188	0,14192721
5.588.882	818.283	200.000	20.011	1.001	0,05818547
5.686.840	812.584	500.000	13.311	0.177	0,0049417
5.801.725	812.016	500.000	13.161	0.173	0,04770102
5.847.802	814.214	300.000	17.673	0.521	0,16551949
5.938.479	829.222	250.000	21.107	0.891	0,00333406
6.023.165	828.940	300.000	18.179	0.551	0,12452666
6.127.065	816.002	300.000	16.487	0.453	0,23444115
6.213.370	795.768	150.000	19.262	1.237	0,02238635



P.K. (m)	Cota (m)	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente (‰)
6.370.137	799.278	500.000	18.065	0.326	0,04987255
6.530.310	791.290	500.000	14.139	0.200	0,00668443
6.657.578	792.140	500.000	11.262	0.127	0,05173123
6.795.322	799.266	0.000	0.000	0.000	

SECCION TRANSVERSAL

PLATAFORMA

El conjunto denominado plataforma está formado por la calzada y los arcenes. En el caso de la pista objeto de este proyecto, la calzada contará únicamente con un carril y no se establecerán arcenes, debido a que, como en todos los caminos forestales, se intenta producir el menor daño al medio natural, disminuir el impacto ambiental y reducir el coste económico de la obra a ejecutar.

La anchura de la calzada será de 5 metros, considerando que es una anchura suficiente como para permitir el cruce de dos vehículos de forma segura.

PENDIENTE TRANSVERSAL

La pendiente transversal o bombeo, favorece la conservación del firme del camino puesto que facilita la evacuación del agua de lluvia hacia la cuneta, evitando en gran parte los daños que produce la escorrentía superficial en un camino y que en nuestro caso es uno de los mayores problemas que sufre el camino.





- Imágenes actual del camino 1 (P.K: 305m y 26% de pendiente) y 2 (P.K: 580m y 26 % de pendiente) en las cuales se aprecian los daños causados por la escorrentía.

La pendiente transversal que se le dé a la vía depende de varios factores, como la rugosidad del firme, la pluviometría de la zona, el tipo de tráfico, etc., el factor más importante es el de la pendiente longitudinal.

Para esto se considera que el agua debe recorrer sobre la plataforma el doble del ancho del camino como máximo, y la pendiente transversal ha de ser la mitad de la longitudinal. Es decir que en este proyecto la pendiente transversal será como máximo 5%, ya que la pendiente longitudinal es del 10%.

Existen valores límite que no deben rebasarse.

- Mínimo = 1,5 % para que la evacuación de agua sea rápida
- Máximo = 3 % para que la circulación de los vehículos no tenga problemas

Para elegir la pendiente transversal del trazado en el proyecto, tendremos en cuenta el material utilizado en la calzada y la pendiente longitudinal del proyecto:

Teniendo en cuenta que la superficie de rodadura estará compuesta por tierra y grava, y en algunos casos hormigón hidráulico; y que la pendiente longitudinal del proyecto es mayor del 6 % (10 % en el proyecto); concretaremos una pendiente del 3 % para todos los tramos de nuestro camino que se encuentren entre curvas horizontales.

CUNETAS

La función que desempeñan las cunetas es la de desaguar lo más rápido posible el agua procedente de la lluvia, para esto se aprovecha la topografía del terreno. En el



camino objeto de nuestro proyecto, los tramos de cuneta se realizarán de manera que viertan en cauces naturales o en obras de desagüe del camino.

En este camino se han establecido cunetas de sección triangular, la cuneta proyectada tendrá una profundidad de 0,5 m, con una pendiente de 3H:2V para el talud interior y 1H:1V para el talud exterior.

El mantenimiento de la obra deberá realizarse de manera periódica para el adecuado funcionamiento y la conservación de la misma.

Los estudios pertinentes están explicados en el Anejo nº 1: Estudio Hidrológico.



Anejo V

Firme



FIRME

Se denomina firme a la estructura superior del camino situada sobre la explanación del mismo, el cual recibe los efectos del tráfico. Puede ser del tipo rígido o flexible. En nuestro caso utilizaremos un firme flexible y de una única capa base puesto que es el más adecuado para la construcción de caminos y pistas forestales.

CATALOGO DE SECCIONES DE FIRME

El catalogo utilizado es el que establece la *Norma 6.1, 6.2 IC*. Esta norma se basa en las relaciones en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico y la categoría de la explanada.

En la pista forestal objeto de nuestro proyecto la intensidad de vehículos pesados es menor a 25, por lo que se incluyen en la categoría T42. En cuanto a la explanada se ha fijado la denominada E1.

En la tabla que se muestra a continuación se muestran las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado T42 y la categoría de la explanada. Entre las diferentes opciones, se escogerá en cada caso la técnica más adecuada y a poder ser la más económica. Todos los espesores de la capa escogida se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del proyecto.



T42		
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	<div>4211</div> <div>4212</div> <div>4214</div>
	E2	<div>4221</div> <div>4222</div> <div>4224</div>
	E3	<div>4231</div> <div>4232</div> <div>4234</div>

MB
 HF
 SC
 ZA

Mezclas bituminosas
 Hormigón de firme
 Suelo-cemento
 Zahorra artificial

Catálogo de secciones de firme para la categoría de tráfico pesado T42, en función de la categoría explanada.
 Procedente de www.carreteros.org.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, obtenemos tres posibles secciones de firme para aplicar en este proyecto según el Catálogo de secciones de la Norma 6.1, 6.2 de la Instrucción de Carreteras: 4211, 4212, 4214.

- Alternativa 4211
 5 cm de mezclas bituminosas sobre 35 cm de zahorra artificial.
 Espesor total del firme: 40 cm.
- Alternativa 4212
 5cm de mezclas bituminosas sobre 25 cm de suelo-cemento.
 Espesor total del firme: 30 cm.
- Alternativa 4214
 18 cm de hormigón vibrado sobre 20 cm de zahorra artificial.
 Espesor total del firme: 38 cm.



ELECCION DEL FIRME

Valorando el criterio de menor espesor posible del firme, se escogerán las secciones tipo 4212 y 4214 como firmes para la pista forestal proyectada. Sin embargo desde el punto de vista económico las tres secciones que ofrece la *Norma 6.1, 6.2 IC "Secciones de Firme"*, suponen un coste económico elevado para tratarse de una pista forestal. Hay que tener en cuenta que se está utilizando una Norma que hace referencia al firme de carreteras, no de un camino o vía forestal.

Una vez dicho esto se ha decidido desechar las configuraciones de firme ofrecidas por dicha Norma y establecer un firme acorde a las características de la pista que se está proyectando.

Hay que reseñar que la última revisión de la *Norma 6.1, 6.2 IC "Secciones de Firme"*, prohíbe el uso de zahorra natural como elemento en la construcción de firmes en carreteras estatales, aunque puede formar parte de la sección del firme en caminos forestales, al no ser de obligado cumplimiento para este tipo de obras.

Debido a la baja intensidad de tráfico estimada en el proyecto, configuraremos un firme formado por 20 cm de sección de zahorra natural, procedente en muchos casos del propio desmonte del camino, presentando un coste por metro lineal relativamente bajo. Para los tramos con pendiente superior al 20 % hemos decidido establecer un firme de 18 cm de hormigón en masa sobre zahorra natural, de forma que garantizaremos que no se produzca deterioro del firme en las zonas de mayor pendiente.

Con todo lo dicho, el camino objeto de nuestro proyecto dispondrá de una sección formada por una explanada de categoría E1 con espesor mínimo de 100 mm bajo un firme de 20 cm de sección de zahorra natural del tipo ZN 25, además como hemos dicho anteriormente en las zonas de más pendiente también utilizaremos una explanada de tipo E1 con un firme de 18 cm de hormigón en masa.



Una vez dicho esto, los tramos que tendrán el firme compuesto por hormigón serán:

- Pendiente: 20,09%. Distancia a origen: 92,837m. Longitud del tramo: 56.594 m.
 - Pendiente: 23,47%. Distancia a origen: 149,431m. Longitud del tramo: 104,56 m.
 - Pendiente: 20,40%. Distancia a origen: 933,096m. Longitud del tramo: 164,93 m.
 - Pendiente: 26,24%. Distancia a origen: 1410,697m. Longitud del tramo: 127,58 m.
 - Pendiente: 22,28%. Distancia a origen: 1878,296m. Longitud del tramo: 159,01 m.
 - Pendiente: 25,99%. Distancia a origen: 2318,958m. Longitud del tramo: 68,52 m.
 - Pendiente: 23,14%. Distancia a origen: 2822,180m. Longitud del tramo: 68,59 m.
 - Pendiente: 23,44%. Distancia a origen: 6127,065m. Longitud del tramo: 86,305 m.
-
- La suma total de los tramos nos supone hormigonar 836,089 m lineales del total del camino, lo cual también nos dice que los tramos en los que el material a utilizar sea zahorra supondrán 5.960, 91 m lineales.



Anejo VI

Drenaje



CUENCAS DE DRENAJE

Para el cálculo del drenaje de nuestro proyecto, en primer lugar hemos delimitado el terreno que rodea nuestro camino en cuencas de recepción, diferenciando entre las que necesitan obras de paso y las que únicamente necesitan una cuneta.

Las obras de paso son los puntos en los que la pista atraviesa un curso de agua, en el que se tendrá que evacuar gran cantidad de agua en el caso de una precipitación elevada.

En la división de las cuencas de cuneta se ha establecido como criterio los cambios de sentido de las pendientes de la rasante.

Para realizar los cálculos de las pendientes en cada tramo de las distintas cuencas, se toman la cota máxima, la cota mínima y la distancia que las separan y se obtiene la pendiente media del tramo.

Hay que tener en cuenta que en el proyecto que vamos a realizar, a partir del punto kilométrico 1660 metros, el camino discurre casi en su totalidad por la divisoria de aguas de la sierra de “las Forcas” y la sierra de “Laguarres”. Diciendo esto, las cunetas a partir de este punto tendrán como objetivo desaguar simplemente el agua del camino.

CUENCAS DE CUNETAS

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)
1 (C1)	2,57	24,93
2 (C2)	4,76	33,78
3 (C3)	1,26	28,57
4 (C6)	5,78	21,17
5 (C7)	0,51	24,04



CUENCAS DE OBRAS DE PASO

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)
1 (C4)	48,66	17,7
2 (C5)	10,38	15,63

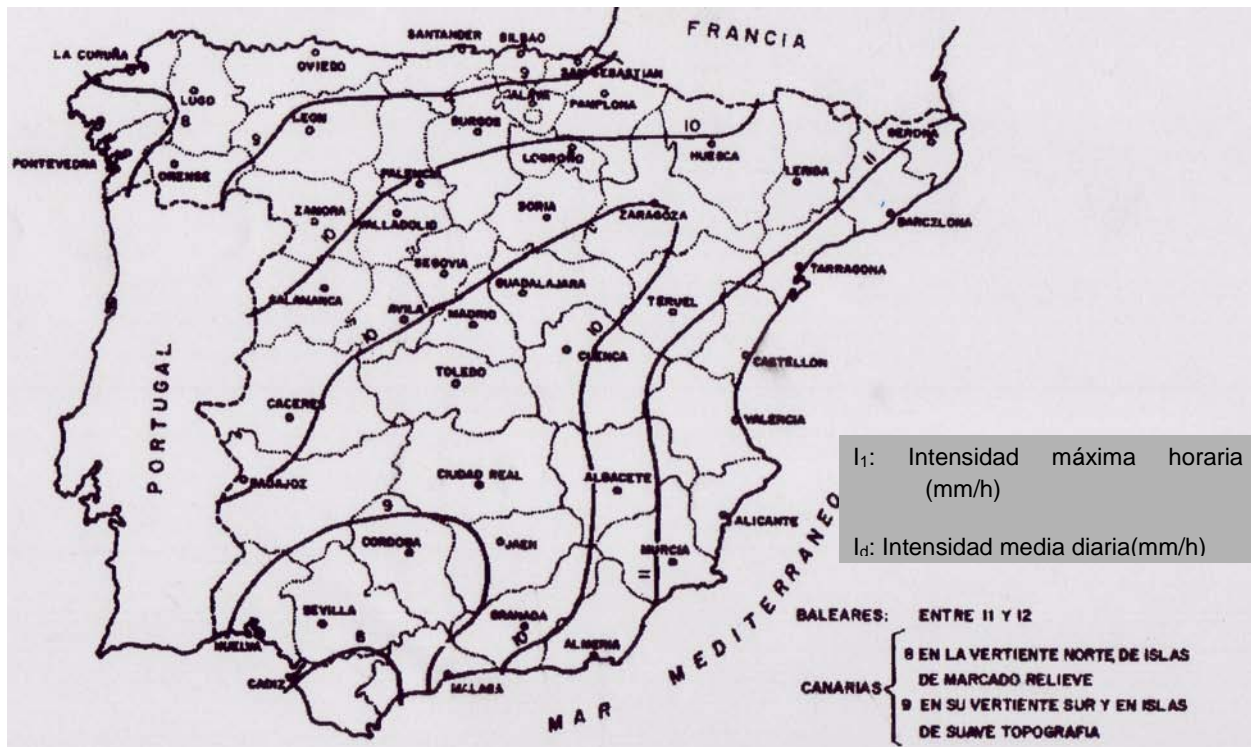
CALCULO DE LA INTENSIDAD MAXIMA HORARIA DE PRECIPITACION

Para calcular la intensidad máxima horaria de precipitación primero se ha de conocer la precipitación diaria máxima. Los cálculos de esta precipitación se han realizado en el *anexo nº1: Estudio Hidrológico*. En él se explica los pasos que se han seguido para la obtención de los resultados finales. Para calcular estos datos se ha utilizado la publicación de la *Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento*, y el *Centro de Estudios y experimentación de Obras Publicas (CEDEX)*, del mismo Ministerio (1999), "*Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*".

Puesto que para este proyecto hemos tenido en cuenta un periodo de retorno de 25 años y a partir de los cálculos realizados en el Anejo I: *Estudio hidrológico*, se ha obtenido un valor de precipitación máxima diaria: **$P_{25} = 93,23 \text{ mm}$** .

Para el cálculo de la intensidad de la lluvia máxima en una hora (I_1), para el periodo de retorno considerado (T), nos basamos en las indicaciones del *MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE sobre el Drenaje superficial (Instrucción 5.2-IC. Madrid, 1993)*, para la cual mediante un mapa de isolíneas se divide a la península atendiendo a la relación (Método de Témez, 1978):

$$I_1 / I_d$$



En la zona donde vamos a realizar el proyecto, con respecto a la intensidad máxima horaria, para un periodo de retorno (T) de 25 años, tenemos una precipitación de 100 mm/día, según *MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Las precipitaciones máximas en 24 h y sus períodos de retorno en España (Estudio por regiones. Madrid, 1998)*, que al dividirla por 24 horas que tiene un día, obtenemos una Intensidad media diaria de:

$$I_d = \frac{93,23 \text{ mm/día}}{24 \text{ h/día}} = 3,884 \text{ mm/h}$$

Tomando en el mapa de isolíneas una relación de 10 para nuestro caso, nos resulta una intensidad máxima horaria para el periodo de retorno de 25 años de:

$$10 = I_1 / I_d$$

$$I_1 = 10 \cdot I_d = 10 \cdot 3,884 \text{ mm/h}$$



$$I_1 = 38,84 \text{ mm/h}$$

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO A EVACUAR

Para realizar este cálculo, utilizaremos la **Fórmula de Bürkli-Ziegler**, dado que es muy útil para este tipo de cálculos y las cuencas de recepción no superan las 2000 ha.

$$Q_m = 3,9 \cdot S \cdot I_1 \cdot K (J/S)^{0,25}$$

- En la que:

Q_m : caudal máximo (l/s)

S : superficie de la cuenca de recepción (ha)

I_1 : intensidad de la lluvia máxima en una hora, para el periodo de retorno considerado (mm/h)

K : coeficiente de escorrentía superficial

J : pendiente media de la cuenca (%)

Para el coeficiente de escorrentía superficial "K", tomamos el valor de **0,55**, que es el propio de las zonas de bosque con un relieve accidentado (pendiente aproximada entre 10-30 %) y una textura franco-arcillosa.

VEGETACIÓN	RELIEVE	TEXTURA DEL SUELO		
		ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Bosques	Llano	0,1	0,3	0,4
	Ondulado	0,25	0,35	0,5
	Accidentado	0,3	0,5	0,6
Pastos	Llano	0,1	0,3	0,4
	Ondulado	0,16	0,36	0,55
	Accidentado	0,22	0,42	0,6
Zonas de cultivo	Llano	0,3	0,5	0,6
	Ondulado	0,4	0,6	0,7
	Accidentado	0,52	0,72	0,82

Cuadro procedente de: Apuntes de la asignatura: "Vías Forestales, Tema 9, DRENAJES"; Cristina Fernández López ETSEA 2010.



Para la clasificación del relieve (llano, ondulado o accidentado), nos basamos en la pendiente que éste posea, así pues:

- Considerando llano pendientes de 0% a 5% ondulado entre el 5% y el 10% y accidentado del 10% al 30%.

A continuación se calcularan los caudales máximos para las distintas cuencas que hemos citado anteriormente.

CUENCAS DE CUNETAS

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	Q_m (m ³ /s)
1 (C1)	2,57	24,93	0,33
2 (C2)	4,76	33,78	0,56
3 (C3)	1,26	28,57	0,20
4 (C6)	5,78	21,17	0,58
5 (C7)	0,51	24,04	0,10

CUENCAS DE OBRAS DE PASO

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	Q_m (m ³ /s)
1 (C4)	48,66	17,61	2,74
2 (C5)	10,38	15,63	0,834

DISEÑO Y CALCULO DE CUNETAS

En este proyecto se ha establecido la realización de una cuneta de sección triangular.

Para realizar la justificación de los cálculos que definan la geometría de las cunetas, se ha utilizado la hipótesis de Manning-Strickler. Que dice que la capacidad de desagüe de la cuneta depende de la velocidad del agua, la pendiente, el coeficiente de rugosidad y la geometría de la misma. El factor limitante de la capacidad de desagüe, salvo en los puntos en los que la velocidad del agua sea muy pequeña, suele ser la velocidad que adquiere el agua.

La velocidad del agua no deberá causar daños por erosión en la superficie de la cuneta. Por ello en función del material que forma esta superficie se establecen



valores de velocidades máximas. Se considera que si la velocidad de la corriente no supera los límites fijados, dicha corriente no producirá daños.

La velocidad máxima admisible establecida en este proyecto es de 1,2 m/s ya que a pesar de la excesiva inclinación en algunos puntos, la superficie de la zona está cubierta por monte bajo. Si la corriente pudiera arrastrar materiales en suspensión, se evitará que en zonas donde se reduzca la velocidad no se produzca sedimentación.

En cuanto al máximo nivel laminar de agua respecto a la superficie de la plataforma, se admitirá hasta 0,3 metros por encima del firme. Sin embargo no es recomendable que el nivel de agua rebase el nivel de la explanada.

La cuneta proyectada tendrá una profundidad de 0,5 m, con una pendiente 3H:2V para el talud exterior y 1H:1V para el talud interior.

El caudal desaguado por la cuneta será evacuado mediante una obra de paso de drenaje transversal situada aguas abajo. Se tratará de tubos de drenaje de hormigón. En la entrada de estos tubos se pondrá una arqueta que recogerá el agua de la cuneta o una boquilla con aletas en caso de que se encuentre en una zona de terraplén y el agua se desplace por su límite. En la salida del tubo se pondrá también una boca con aletas para evitar el deterioro del terraplén.

Como ya se ha dicho se utilizará la formula de Manning-Strickler, según la instrucción 5.2-IC para el cálculo de cunetas.

$$Q = S \cdot V = S \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot K \cdot U$$

Dónde:

- Q = caudal a evacuar (m³/s)
- S = área de la sección (m²)
- V = velocidad del agua (m/s)
- R = radio hidráulico = S/Pm (m)



- P_m = perímetro mojado (m)
- I = pendiente de la canalización (m/m)
- K = coeficiente de rugosidad ($m^{1/3}/s$)
- U = coeficiente de conversión

Considerando la forma triangular de la cuneta y las dimensiones que se han establecido en su diseño, se calcula el área de la sección y su perímetro mojado, en función de la altura del nivel de agua h . Para ello se utilizan las siguientes formulas:

$$S = 1/2 \cdot h_2 \cdot (Z_1 + Z_2)$$

$$P_m = h \cdot ((1+Z_1)^{1/2} + (1 + Z_2)^{1/2})$$

Donde:

- S = área de la sección (m^2)
- P_m = perímetro mojado (m)
- h = altura del nivel del agua (m)
- Z_n = cotangente del ángulo que forma la cuneta

Para establecer el valor de los distintos parámetros para efectuar los cálculos, se ha seguido el criterio marcado en la *Norma 5.2 de la Instrucción de Carreteras*. Para el coeficiente de rugosidad "K" se ha establecido $25 m^{1/3}/s$, ya que el tipo de superficie de la cuneta es terreno de tierra con ligera vegetación. La velocidad máxima admisible V ya se ha fijado anteriormente en $1,2 m/s$. en cuanto al coeficiente de conversión U , toma el valor de unidad, por medirse Q en m^3 , S en m^2 y R en m .

A continuación calcularemos el caudal que la cuneta es capaz de desaguar según lo establecido. Primero se calculara la sección y el radio hidráulico. Para ello, se toma un calado de $0,5 m$ que corresponde a la profundidad de la cuneta.

$$S = 1/2 \cdot h_2 \cdot (Z_1 + Z_2)$$

$$S = 1/2 \cdot 0,5^2 \cdot (3/2 + 1) = 0,3125 m^2$$

$$P_m = h \cdot ((1+Z_1)^{1/2} + (1 + Z_2)^{1/2})$$

$$P_m = 0,5 \cdot ((1 + 3/2)^{1/2} + (1 + 1)^{1/2}) = 1,5 m$$



$$R = S / P_m = 0,3125 / 1,5 = 0,208 \text{ m}$$

Una vez tenemos estos datos podemos calcular la velocidad y a partir de esta el caudal.

$$V = R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot K \cdot U$$

$$Q = V \cdot S$$

Estos datos variaran en función de la pendiente que se le dé a la cuneta en las distintas cuencas. Ésta pendiente será igual a la de la rasante del terreno. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

CUENCA	SUPERFICIE (ha)	I (m/m)	V (m/s)	Q evacuado (m ³ /s)
1 (C1)	2,57	0,25	4,38	11,26
2 (C2)	4,76	0,34	5,10	24,28
3 (C3)	1,26	0,29	4,69	5,91
4 (C6)	5,78	0,31	4,88	28,21
5 (C7)	0,51	0,24	4,30	2,18

- **El caudal evacuado por cada cuneta, es mayor al caudal a evacuar en cada cuenca en todos los tramos, por lo que el diseño de la cuneta establecido es suficiente para desaguar el agua de escorrentía.**

Para los tubos de drenaje transversal que evacuaran el agua desaguada por la cuneta, serán de hormigón y tendrán un diámetro de 80 cm.

Tendremos que comprobar si estos tubos son capaces de desaguar dicho caudal. Para esto se toma el caudal más elevado a evacuar en todo el trazado, que es de 0,58 m³/s, y se realizan los cálculos únicamente para este, puesto que si los tubos son capaces de evacuar dicho caudal máximo, podrán evacuar el resto. Hay que tener en cuenta que solo utilizaremos para realizar los cálculos la mitad de la sección del tubo por cuestiones de margen de seguridad.



$$D = 80 \text{ cm}$$

$$S = 0,25 \text{ m}^2$$

$$P_m = 1,25 \text{ m}$$

$$R = 0,2 \text{ m}$$

Los tubos de hormigón tendrán una pendiente longitudinal (I) del 2 %, que será igual a la pendiente de la línea de energía (J). Como valor de coeficiente de rugosidad K se toma $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, debido a que se trata de un tubo realizado en hormigón. El coeficiente de conversión U toma el valor de la unidad, por medirse Q en m^3/s , S en m^2 y R en m.

$$V = R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot K \cdot U$$

$$V = 0,2^{2/3} \cdot 0,02^{1/2} \cdot 60 \cdot 1 = 2,901 \text{ m/s}$$

$$Q = V \cdot S$$

$$Q = 2,901 \cdot 0,25 = 0,725 \text{ m}^3/\text{s}$$

Este caudal será el máximo que podrán desaguar los tubos de 80 cm. Este valor es suficiente para todos los caudales a evacuar de las cunetas, ya que el máximo caudal en una cuneta se da en la Cuenca 6 con un caudal de $0,58 \text{ m}^3/\text{s}$.

DISEÑO Y CALCULO DE OBRAS DE PASO

En este proyecto la solución adoptada para solucionar las obras de drenaje transversal consiste en obras de paso realizadas con tubos de hormigón.

En el caso de los tubos de hormigón, la obra constará de una arqueta de hormigón para la recogida del agua superficial.

Este tipo de obras solo se darán en dos puntos del camino:

Obra de Paso	P.K. (m)	Superficie (ha)	Q evacuar (m3)
OP 1 (C4)	660	48,66	2,740
OP 2 (C5)	6220	10,38	0,834

En el caso de las obras de paso se han utilizado dos sistemas similares pues en el primer caso (C4) se ha construido un badén de hormigón que dispone de 4 tubos de 80 cm de diámetro que facilitan el paso del caudal obtenido en los cálculos anteriores.



En el segundo caso (C5) se ha optado por instalar dos tubos de 80 cm de diámetro correctamente hormigonado por encima del cual pasa la pista.

Al igual que en los casos anteriores, en este caso los tubos tendrán que tener una pendiente del 2 %, que será igual a la pendiente de la línea de energía (J). Como margen de seguridad se establece que estos tubos solo podrán funcionar hasta la mitad de sección como máximo para garantizar un buen funcionamiento en el caso de quedar obstruidos.

Como valor de coeficiente de rugosidad (K) se toma $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, debido a que se trata de un tubo de hormigón. El coeficiente de conversión U toma el valor de la unidad, por medirse Q en m^3/s , S en m^2 y R en m. la velocidad no deberá exceder la máxima admisible; que para el hormigón esta en el intervalo 4,5-6 m/s.

Los valores que obtenemos de sección y radio hidráulico son los siguientes:

$$D = 80 \text{ cm} \quad S = 0,25 \text{ m}^2 \quad P_m = 1,25 \text{ m} \quad R = 0,2 \text{ m}$$

Considerando los valores citados anteriormente, calculamos la velocidad:

$$V = R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot K \cdot U$$
$$V = 0,2^{2/3} \cdot 0,02^{1/2} \cdot 60 \cdot 1 = 2,901 \text{ m/s}$$

A partir de esta velocidad, se calcula el caudal que será capaz de evacuar el tubo de 0,80 m de diámetro establecido como obra de paso.

$$Q = V \cdot S$$
$$Q = 2,901 \cdot 0,25 = 0,725 \text{ m}^3/\text{s}$$

Una vez vistos los resultados obtenidos, vemos que las dimensiones establecidas son capaces de desaguar el caudal total en las obras de paso.



Anejo VII

Estudio Preliminar

de Incidencia

Ambiental



En este anexo se va a realizar el estudio preliminar de incidencia ambiental que supone la realización del proyecto. Este estudio se lleva a cabo puesto que se quiere evaluar los posibles daños que puedan provocarse al la zona de ubicación del camino puesto que se trata de un “Lugar de Interés Comunitario”, ES 2410070 Lic. Sierra de Laguarres. (Ver final del Anexo). En el cual se explica la importancia de esta zona debida que *“Destacan las formaciones de quercineas en ambas vertientes, dominando los encinares en la parte meridional y los quejigares en la parte septentrional. La orientación de esta sierra hace que el espacio actúe como un corredor biológico que interconecta diferentes valles y sierras pirenaicas”*.

Como ya se ha explicado a lo largo del proyecto, se trata de la rehabilitación y corrección de un camino forestal de 6796 m de longitud, en los términos municipales de Graus y Capella.

El estudio pretende identificar y describir los diferentes impactos que pueden producirse como consecuencia de las fases de ejecución de las obras. En este estudio se estudiarán tanto los impactos negativos como los positivos. Así como las medidas preventivas y correctoras a adoptar para minimizar lo máximo posible los impactos negativos.

DETERMINACION DE LOS IMPACTOS EN LA FASE DE EJECUCION

• Impacto sobre los cursos de agua:

- La modificación de la pista forestal puede causar cambios en los caudales de los cursos de agua debido a las canalizaciones de las obras de paso construidas.
- Modificaciones de la trayectoria naturales de los cursos de agua ocasionadas por la construcción de la nueva vía.
- Posible contaminación de las aguas por derrames de combustible, aceite y grasa de la maquinaria utilizada en la construcción o por posibles accidentes de la misma.



- **Impacto sobre el suelo:**

- Pérdida de suelos productivos en las actuaciones de apertura de la pista.
- Contaminación por vertido o derrame de combustibles, aceites y grasas de la maquinaria y equipos utilizados en la construcción o por accidentes en el manejo de los mismos.

- **Impacto sobre los procesos erosivos:**

- Acumulación de material procedente de movimiento de los movimientos de tierra que se pueden erosionar fácilmente y provocar el arrastre de material.
- Erosión en la plataforma de la vía por circulación del agua sobre la superficie, antes de establecer el firme sobre ésta.
- Erosión en terrenos de desmontes y terraplenes, especialmente en zonas de fuerte pendiente, por la acción del agua, al estar desprotegido y sin cubierta vegetal.
- Erosión en las cunetas por la concentración de caudales superiores a la capacidad permitida.

- **Impactos sobre las especies vegetales:**

- El uso de maquinaria puede provocar daños sobre la vegetación en pie, aunque suelen ser puntuales.
- Riesgos fitosanitarios debido a la acumulación de residuos de la corta y el desbroce necesarios para la realización de la pista.
- La maquinaria utilizada en el movimiento de tierras y la construcción de la explanada y el firme provoca la emisión de polvo que se deposita sobre las hojas de la vegetación produciendo un debilitamiento de esta puesto que disminuye su capacidad fotosintética.
- Desprendimientos de material en la realización de los desmontes y terraplenes que puede producir daños en la vegetación.



- **Impacto sobre la fauna**

- Lo más importante es la perturbación producida en la vida de los animales, especialmente en la época de cría, debida a la presencia de trabajadores y a los ruidos que producen estos, el uso de maquinaria y las labores de construcción de la pista en general.
- Pérdida de lugares de refugio de animales en la sección de la pista y en las zonas próximas afectadas por taludes y terraplenes.

- **Impactos sobre el paisaje:**

- Teniendo en cuenta que la pista antigua ya se ve desde varios kilómetros de distancia por encontrarse en una pendiente, el paisaje se verá afectado en menor medida; por el contrario la presencia de maquinaria se considerará un impacto puntual.

- **Impacto en la atmosfera:**

- El funcionamiento de maquinaria y vehículos de carga provocará la emisión de gases contaminantes la atmosfera.
- La emisión de polvo provocada por los trabajos de construcción aumenta la cantidad de partículas suspendidas en el aire, haciendo que se vea reducida la calidad del mismo.

- **Impacto socio-económico:**

- Posibilidad de empleo para la gente de la zona.
- Mejora en la conexión con las parcelas agrícolas y forestales.
- Mejora en los accesos para la extinción de incendios y la limpieza de líneas eléctricas.



DETERMINACION DE LOS IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACION

- **Impacto sobre el suelo y los cursos de agua:**

- La pista causará el aumento de visitantes a la zona, pudiendo estos arrojar desperdicios que contaminen las aguas y el suelo.
- La presencia de la pista puede conllevar cambios en los cursos naturales de agua.

- **Impacto sobre la vegetación y la fauna:**

- El aumento del tránsito de vehículos puede ocasionar la alteración en la actividad normal de la fauna desplazándolos del lugar, e incluso ocasionar la muerte de alguno de ellos al cruzar la pista.

- **Impacto sobre el paisaje y la atmosfera:**

- La circulación por la pista supondrá la emisión de gases a la atmosfera.
- La presencia de la pista provoca cambios en el paisaje.

- **Impacto socioeconómico:**

- Mejora en la vigilancia y control de incendios de la zona.
- Mejora en los accesos para la limpieza y el mantenimiento de líneas eléctricas.
- Mejora en el acceso tanto para cazadores como para los dueños de parcelas en la zona.
- Ayuda para la extracción de residuos del monte
- Aumento de las fincas particulares (enclavados) próximos a la pista, ya que ahora cuentan con un acceso más directo.



MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS IMPACTOS

Serán las medidas establecidas para evitar daños innecesarios derivados del trabajo incorrecto o de planificación deficiente de las operaciones durante el desarrollo del proyecto.

• Contaminación de suelos y cursos fluviales

Para evitar el vertido de aceite, combustible o grasa, se deberá capacitar al personal encargado de la manipulación de dichos materiales y disponer la exclusividad de manipulación de dichos materiales al encargado de su manipulación. También se tendrán que usar recipientes adecuados para transportarlos y proteger las zonas donde se vayan a manipular. En el caso del repostaje de maquinaria se realizará siempre en la zona destinada a acopio de materiales, situado junto a la N-123a.

En el caso de un vertido accidental de estos materiales, el procedimiento a seguir será humedecer la zona y remover el material del suelo para su posterior extracción.

• Daño a la vegetación

Se deberá evitar la acumulación de restos vegetales ya que pueden ser causantes de enfermedades vegetales. Además se controlaran las alteraciones en la calidad del aire, mediante la humidificación de las zonas con materiales susceptibles de emitir polvo.

Se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria para evitar causar incendios en la zona y formar al personal en las obras para evitar estas situaciones y como actuar en el caso de un incendio. Se hará especial mención en los repostajes y en los operarios que fumen.



- **Daño a la fauna**

Se intentará afectar en la menor medida posible a la fauna presente en la zona del proyecto. Se evitará, sobre todo en la época de cría (habitualmente otoño) trabajar con maquinaria muy ruidosa que altere la actividad normal de los animales de la zona.

- **Emisión de polvo y gases**

Los trabajadores que estén expuestos por su trabajo a polvo o gases nocivos, deberán ir provistos de un equipo de protección individual marcado según las leyes vigentes como: gafas, mascarillas, tapones, etc.

Se mojaran las zonas susceptibles de aparición de polvo durante la ejecución de las obras. También se tendrán en cuenta las emisiones de la maquinaria que vaya a trabajar en la ejecución de la obra.

- **Alteración de paisaje**

Se intentara que la alteración sea lo más pequeña posible, retirando una vez finalizadas las obras todos los restos materiales y desechos producidos por la ejecución de las obras.

- **Procesos erosivos**

Se deberán minimizar los movimientos de tierra y hacer que las etapas de construcción no coincidan con época de precipitaciones (primavera y otoño).

Se facilitara la evacuación del agua de la pista mediante obras de drenaje. También se llevará a cabo el mantenimiento periódico de la vía.



ABANDONO DE LA OBRA

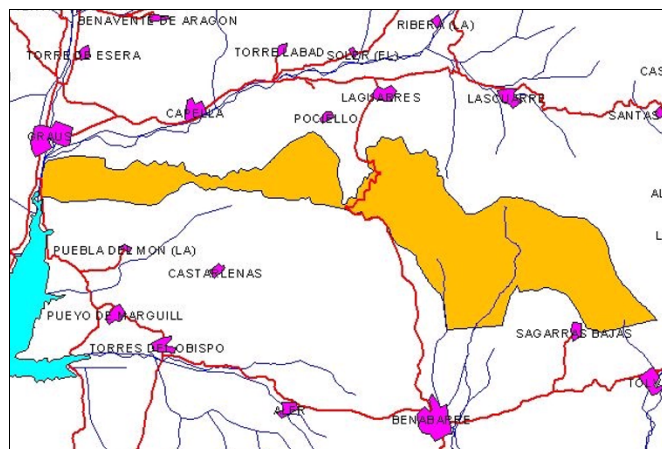
Una vez finalizadas las obras, el contratista deberá proceder a la limpieza y restauración de las zonas afectadas o alteradas por la ejecución del proyecto vial, incluyendo la zona de acopio de materiales, parking de maquinaria y todas las zonas limitantes con el camino que hayan podido verse afectadas durante la ejecución de las obras.

ES2410070 LIC Sierra del Castillo de Laguarres

1.- DATOS GENERALES

REGION: MED
SUP (has): 3.687,08
PROPUESTO: 26/07/2000
APROBADO:

MUNICIPIO	SUP (has)
Benabarre	847,03
Capella	1465,06
Graus	378,56
Lascuarre	470,38
Tolva	526,05



2.- DESCRIPCIÓN

Alineación montañosa en disposición W-E que actúa como corredor natural entre el Valle del Isábena, el cual queda limitado por el sur por esta sierra y el valle del río Cajigar, afluente del Noguera Ribagorçana por la derecha. La Sierra asciende en altitud de W a E pasando de los 600m hasta los 1141m de punta Calvera y 1117m. de La Mellera. Constituye el límite sur de las Sierras del flysch eógeno de la Depresión Media Pirenaica y da paso en la vertiente meridional a las formaciones detríticas terciarias del borde de la cuenca del Ebro, con materiales conglomeráticos, areniscas y arcillas. El carácter submediterráneo de las formaciones vegetales y los usos tradicionales del espacio configuran el actual paisaje vegetal, dominado por: bosques de *Quercus rotundifolia* y eriales de *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus* y pies aislados de encinas en la vertiente meridional y bosques de *Quercus* del grupo faginea y pinares de *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* en la vertiente septentrional, estos últimos frecuentemente repoblados.

3.- USOS DEL SUELO. CORINE LAND COVER 2000

COD	USOS DEL SUELO	HAS	% SUP
21100	Tierras de labor en secano	350,96	9,52%
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano.	52,28	1,42%
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural	82,37	2,23%
31110	Perennifolias	278,22	7,55%
31120	Caducifolias y marcescentes	134,73	3,65%
31140	Mezcla de frondosas	2,76	0,07%
31150	Bosques de ribera	4,91	0,13%
31210	Bosques de coníferas con hojas aciculares	369,85	10,03%
31300	Bosque mixto	906,1	24,58%
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	474,37	12,87%
32312	Matorrales subarborescentes o arbustivos muy poco densos	242,22	6,57%
32410	Matorral boscoso de frondosas	355,66	9,65%

32420	Matorral boscoso de coníferas	22,8	0,62%
32430	Matorral boscoso de bosque mixto	301,08	8,17%
33220	Afloramientos rocosos y canchales	3,04	0,08%
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión	105,73	2,87%

4.- IMPORTANCIA

Destacan las formaciones de quercineas en ambas vertientes, dominando los encinares en la parte meridional y los quejigares en la parte septentrional. La orientación de esta sierra hace que el espacio actúe como un corredor biológico que interconecta diferentes valles y sierras prepirenaicas.

5.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

5.1.- HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

COD PR	DESCRIPCIÓN	% COV	REPRESENT	% REG	VALOR
6410	Praderas húmedas oligótrofas sobre sustratos calcáreos (Molinion)	1	Excelente	<=2%	Excelente
9240	Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis	10	Buena	<=2%	Bueno
9340	Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	15	Excelente	<=2%	Excelente

5.2.- ESPECIES DE FAUNA

5.3.- ESPECIES DE FLORA



Anejo VIII

Estudio de Seguridad y Salud

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Mejora y Acondicionamiento del
Camino de “*Las Forcas*” en los términos
Municipales de Graus y Capella
(Huesca)

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN	3
Justificación.....	3
Objeto	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
3. PLANO DE SITUACION	5
4. SEGURIDAD VIAL:.....	5
5. SEÑALIZACIÓN.....	6
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES:	6
7. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	7
8.-PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	7
9. OPERACIONES YI ACCIONES LLEVADAS A CABO	10
* RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS	
* EPIS	
* MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS	
10. ANALISISI DE LOS RIESGOS PROVOCADOS PARA CADA ACCIÓN:.....	30
- RIESGOS PROVOCADOS POR LA CARGA DE TRABAJO:.....	30
- RIESGOS DE ORIGEN BIOLOGICO:.....	30
* RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS	
* EPIS	
* MEDIDAS PREVENTIVAS	
11. PLAN DE EMERGENCIAS:.....	56
12. PRESUPUESTO ECONÓMICO:.....	57
13. MARCO LEGAL:	62
14. JUSTIFICACION:	63

1. INTRODUCCIÓN

Justificación:

El presupuesto de ejecución material de las obras es de 662.027,87 Euros, y asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de 929.619,53 Euros.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

Dado que en el proyecto las condiciones del artículo 3 del R.D. 1627/1997 se dan, se designa como coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el mismo redactor del proyecto, el ingeniero técnico forestal Santiago Vieites Bernad colegiado nº XXXX.

Objeto del Estudio

El presente estudio de seguridad y salud está redactado con el seguimiento al real decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales.

Los objetivos que pretende cubrir el estudio son:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1.997 el objetivo del Estudio de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analizaran, estudiaran, desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

- Proyecto: Mejora y Acondicionamiento del Camino de "Las Forcas" en los términos Municipales de Graus y Capella (Huesca)
- Ingeniero autor del proyecto: Santiago Vieites Bernad con nº de colegiado XXXX
- Titularidad del encargo: Ayto. de Graus, ENDESA y Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Emplazamiento: N-123a.
- Presupuesto de Ejecución Material: 662.027,87 €
- Número máximo de operarios: 10

3. PLANO DE SITUACION



En el plano de situación se muestra la forma de llegar al camino objeto de estudio, marcando con rojo el trazado del camino.

4. SEGURIDAD VIAL:

El uso de vehículos será constante, para desplazarse entre los distintos puntos de trabajo a lo largo del camino en el que vamos a realizar la actuación, además de la incorporación a la N-123a.

Por tanto se estará sujeto al Real Decreto 2822/1998 de 23 de Diciembre, por el que se aprueba el reglamento general de vehículos, donde se especifican todos los requisitos que han de cumplir todos los vehículos que circulen por la vía pública; y el Real Decreto 339/90 sobre la aprobación del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, donde se indican la norma de circulación.

5. SEÑALIZACIÓN:

Para la señalización nos basaremos íntegramente en el Real Decreto 485/1997 del 14 de Abril, sobre las disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los trabajos se señalizarán a lo largo de la carretera con señales de peligro.

La carretera donde se realizan los trabajos es una Carretera Nacional, transitada en días laborales, pero los fines de semana la circulación aumenta sustancialmente.

Deberemos disponer de personal que facilite la incorporación de los vehículos a la vía de forma segura y señalizando debidamente a los usuarios de dicha carretera.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES:

Las actuaciones que se llevaran a cabo durante la ejecución de los trabajos son las siguientes:

- * Albañilería
- * Apeo y desramado de árboles con motosierra
- * Apilado y troceo de madera
- * Cimentaciones
- * Desbroce de vegetación con maquinaria
- * Desmontes
- * Estructuras mixtas de hormigón y acero
- * Excavaciones
- * Excavación mediante medios neumáticos
- * Puesta en obra del hormigón
- * Saca de madera con tractor
- * Terraplenes
- * Tronzado con motosierra
- * Vaciado de tierras.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO:

De acuerdo con la maquinaria a emplear, habrá los siguientes puestos de trabajo:

1. Puesto de trabajo de los motoserristas.
2. Puesto de trabajo de los desbrozadores.
3. Puesto de trabajo de los albañiles.
4. Puesto de trabajo de los conductores de maquinaria pesada.

- * Autocargador
- * Buldócer
- * Camión basculante
- * Moto-niveladora
- * Pala cargadora
- * Retroexcavadora
- * Rodillo vibrante autopropulsado
- * Tractor oruga o neumático

Toda la maquinaria empleada en los puestos de trabajo además de cumplir la reglamentación específica deberá estar conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente. Deberán llevar la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año en que se haya puesto la marca.

-Los medios auxiliares que se utilizaran en las obras serán:

- * Herramientas manuales
- * Herramientas manuales eléctricas

8.-PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

- 8.1.- Actividades del proyecto

El proyecto consta de varias actuaciones, que son:

- Trabajos previos (desbroce)
- Movimiento de Tierras

- Explanación y Firme
- Drenaje
- Señalización

A continuación se desglosan cada uno de estos bloques en las actividades y operaciones que los componen, detallando para cada una su rendimiento, magnitud y tiempo que se va invertir en la realización de dicha actividad:

-8.1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Replanteo

- Rendimiento: 1.400 m/día
- Longitud del eje del camino a replantear: 6.796 m
- Tiempo invertido: 5 días

Desbroce

- Rendimiento: 2530 m²/día
- superficie del camino a desbrozar: 40.528,77 m²
- Tiempo invertido: 16 días

Excavaciones

- Rendimiento: 800 m³/día
- Volumen de tierra a excavar: 68.333,8 m³
- Tiempo invertido: 85 días

Rellenos y terraplenes

- Rendimiento: 530 m³/día
- Volumen total de tierra a rellenar y terraplenar: 45.261,48 m³
- Tiempo invertido: 85 días

Explanación y Firme

- Rendimiento: 200 m³/día
- Volumen a explanar: 5.960,43 m³
- Tiempo invertido: 30 días

- 8.1.2.- DRENAJE

Cunetas

- Rendimiento: 1100 m/día
- Metros lineales de cuneta a realizar: 9300 m
- Tiempo invertido: 9 días

Tubos de hormigón, boquillas y arquetas

- Rendimiento: 5 m/día
- Unidades de tubos a colocar: 50 tubos y 20 boquillas
- Tiempo invertido: 15 días

- 8.1.3.- FIRME

Tratamientos superficiales (Hormigonado)

- Rendimiento: 400 m²/día
- Volumen de material a extender: 4.180,45 m²
- Tiempo invertido: 11 día

- 8.2.- Calendario de Ejecución de Obra.

Teniendo en cuenta que en el apartado de desmonte irá acompañado al mismo momento con el terraplenado, se estima un total de 171 días laborales para la realización de la obra. Considerando una media de mensual de veintidós días de trabajo, con jornadas laborales de ocho horas y trabajando de lunes a viernes, se espera una duración de la obra de **8 meses**.

9. ANALISIS DE LOS RIESGOS PROVOCADOS PARA CADA ACCIÓN:

Para los diferentes procesos de obra que constituyen el Proyecto objeto de este estudio, así como de la maquinaria y de los diferentes medios auxiliares que se utilizaran, se analizan a continuación, para cada uno de ellos, los diferentes riesgos con sus medidas de prevención y sus equipos de protección individual (Epi's) a modo de ficha. Estas fichas servirán de base a la hora de realizar el consabido Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la misma, en el que se analizaran, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del propio sistema de ejecución de la obra.

ALBAÑILERÍA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas del personal que interviene en los trabajos a diferente nivel debido a la mala instalación y usos de los medios auxiliares empleados. ❖ Caídas del personal al mismo nivel por tropezones o golpes ❖ Caída de objetos en la manipulación. ❖ Caída de objetos desprendidos. ❖ Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta, salpicaduras con pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de ladrillos o proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta. ❖ Pisadas sobre objetos ❖ Choques contra objetos móviles ❖ Atrapamiento por o entre objetos. ❖ Cortes por herramientas manuales, máquinas o materiales. ❖ Golpes en extremidades superiores e inferiores principalmente en las manos. ❖ Contacto eléctricos directos. ❖ Contactos eléctricos indirectos. ❖ Sobreesfuerzos. ❖ Dermatitis por contactos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mono de trabajo ❖ Casco de seguridad ❖ Guantes de seguridad ❖ Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manuales. ❖ Gafas protectoras donde exista riesgo de proyección de esquirlas, partículas o polvo. ❖ Mascarillas antipolvo, en trabajos de corte ❖ Cinturón de seguridad homologado, debiéndose usar siempre que las medidas de protección colectiva no sean suficientes. ❖ Botas de seguridad con puntera reforzada cuando haya riesgos de aplastamientos en las extremidades inferiores. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Deberán hacerse frecuentes revisiones del estado de los medios auxiliares, y las herramientas, prohibiendo el uso de medios o elementos defectuosos ❖ La principal norma básica para todos estos trabajos es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas. ❖ Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. ❖ Los andamios de servicio u otro medio auxiliar no apoyarán en las fábricas recién hechas. ❖ A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohibirán expresamente los "puentes de un tablón". ❖ Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas. ❖ No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege. ❖ Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas. ❖ Se prohibirá balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caídas al vacío. ❖ El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con que lo suministre el fabricante. ❖ Los acopios de los materiales cerámicos se efectuarán cerca de los pilares o en lugares adecuados para evitar desplomes y hundimientos de los forjados, por transmisión de esfuerzos superiores a los de uso. ❖ La cerámica paletizada transportada con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos. ❖ Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. ❖ Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la carga y descarga en las plantas. ❖ Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa. ❖ Se prohibirá trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal. ❖ Se prohibirá el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a proteger el hueco o al menos a instalar la red de seguridad, en prevención del riesgo de caída de altura. ❖ Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anchura: mínima 60 cm. ➤ Huella: mayor de 23 cm. ➤ Contrahuella: menor de 20 cm. ❖ Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. ❖ Se prohibirá expresamente saltar del forjado, peto de cerramiento o alféizares, a los andamios colgados o viceversa ❖ De los medios auxiliares más frecuentes conviene indicar: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Andamios de borriquetas. Se usan en diferentes trabajos de albañilería, estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m., la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tabloncillos perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesiva carga sobre ellas. ➤ Escaleras. Se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería; no tendrán una altura superior a 3 m., se emplearán escaleras de madera compuesta de larguero de una sola pieza y con peldaños ensamblados y nunca clavados, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de cara a la escalera y con cargas no superiores a 25 kg.

APEO DE ÁRBOLES CON MOTOSIERRA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas al mismo nivel. ❖ Caída de personas a distinto nivel. ❖ Caídas de objetos en manipulación tales como árboles secos cuya madera quebradiza pueda producir su rotura brusca. ❖ Caída de objetos desprendidos tales como ramas y ramillas ❖ Atrapamiento por o entre árboles, ramas, objetos.... ❖ Proyección de astillas que puedan saltar a los ojos así como brotes o ramas que puedan saltar al quedar libres. ❖ Golpe de retroceso ❖ Sobreesfuerzos ❖ Contactos eléctricos directos. ❖ Contactos eléctricos indirecto ❖ Contactos térmicos ❖ Incendios. ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas. ❖ Exposición al ruido ❖ Exposición a vibraciones ❖ Accidentes causados por seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad. ❖ Ropa impermeable cuando el tiempo lo exija. ❖ Gafas y/o pantalla de protección. ❖ Botas de seguridad antideslizante. ❖ Protector auditivo. ❖ Pantalón o zahones de seguridad ❖ Guantes. ❖ Botiquín de primeros auxilios. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las operaciones de derribo serán dirigidas y realizadas por personal cualificado. ❖ Se seguirán escrupulosamente las normas de seguridad del manejo de la motosierra. ❖ Se trabajará con los pies bien asentados en el suelo. ❖ Se transitará por zonas despejadas. ❖ Se evitará subir y andar por las ramas y fustes apeados ❖ Se marcará una ruta de escape en caso de emergencia, que serán dos metros en diagonal, respecto al eje de caída, pero nunca cruzando dicho eje y eliminando los obstáculos que se encuentren en ella. ❖ Se guardará la distancia de seguridad respecto a otros compañeros, asegurándose que se está fuera del alcance del árbol en su caída antes de dar el corte de derribo, dando a su vez la voz de aviso. ❖ No apea otro árbol contra el que haya quedado colgado, ni tampoco intentar apea el que esté haciendo de soporte. ❖ Se hará uso del giratroncos para los árboles enganchados, haciendo palanca, desde el lado opuesto a aquel, donde queramos que el tronco gire manteniendo la espalda recta y haciendo el esfuerzo con las piernas y brazos. ❖ Se pedirá ayuda a otros compañeros si un árbol queda colgado. Si no se consigue desprender se señalará la zona de peligro. ❖ Se tendrá en cuenta los factores que intervienen en la dirección de caída del árbol (el viento y su dirección, sobrecarga por nieve, inclinación, ramas podredumbre, etc....) ❖ No se apeará cuando exista fuerte viento. ❖ Si un árbol tiene ramas secas se prestará mayor atención a su posible desprendimiento por vibraciones. ❖ Se dejará enfriar la motosierra antes de realizar cualquier ajuste en la misma. ❖ Se controlará el sistema antivibración de la motosierra. ❖ Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, nos acercaremos siempre por la parte frontal. No aproximándonos hasta que no haya interrumpido la tarea. ❖ Nunca se suprimirá la charnela por un corte exhaustivo. ❖ Siempre se dará una voz de atención a la caída del árbol. ❖ Los derribos que deban hacerse cerca de los cables de alta tensión u otros cables eléctricos o de teléfono no deberán iniciarse: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Antes de adoptar medidas de precaución contra el peligro de origen eléctrico, en unión con los responsables de los servicios de electricidad interesados. ➤ Antes de designar a un responsable competente para vigilar la ejecución de los trabajos.

APILADO DE MADERA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas a distinto nivel ❖ Caídas de personas al mismo nivel ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. ❖ Choques contra objetos inmóviles. ❖ Choques contra objetos móviles. ❖ Golpes o cortes por objetos y herramientas ❖ Atrapamientos por o entre madera, ramas etc. ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas. ❖ Sobreesfuerzos ❖ Accidentes causados por seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada. ❖ Cinturón lumbar para cargas ❖ Guantes de seguridad ❖ Casco de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No subirse ni caminar por las pilas de madera ❖ Transitar por zonas despejadas ❖ Evitar andar sobre ramas y trozas ❖ Usar calzado antideslizante ❖ Mirar bien donde se pisa y evitar los obstáculos ❖ Las pilas de madera se harán sobre suelo firme y nivelado. ❖ No se manipulará las trozas con herramientas que no hayan sido diseñadas para ello ❖ Se mantendrá la distancia con respecto a otros compañeros y se dará tiempo a que se retiren antes de aproximarse cargados al lugar de apilado. ❖ Se tendrá precaución en terrenos con pendiente, cuando se manipulen trozas que estén sujetando a otras o incluso rocas sueltas. ❖ No se dejen en la pila trozas en equilibrio ❖ Se elegirán los sostenes de apoyo resistentes para evitar que se derrumbe la pila una vez terminada ❖ Si una pila es inestable habrá que reforzarla convenientemente o deshacerla. No se pasará por la parte inferior a la misma si se encuentra en una ladera ❖ Se cogerá primero las trozas que estén en la parte superior de la pila. Nunca se tirará de palos que estén pillados por otros ❖ Se moverá la troza antes de meter las manos debajo para cogerlas ❖ Cuando un tronco lo manipulen dos o más trabajadores, las señales para levantarlo y bajarlos las dará el último de ellos y todos deberán andar a un mismo lado del tronco ❖ No se cogerá peso por encima de las posibilidades de una persona ❖ Para levantar la carga se mantendrá la espalda recta flexionando las piernas, para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas. ❖ Al transportar las trozas se mantendrán cerca del cuerpo y la carga se llevará equilibrada ❖ Se mantendrá un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo ❖ No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

CIMENTACIONES		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas a distinto nivel ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento debido a: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Acopio impropio de materiales a borde de excavación ➢ Deslizamiento de tierras ➢ Fallo por entibaciones o apuntalamiento defectuosos ❖ Caída de objetos en manipulación ❖ Caídas de objetos desprendidos ❖ Caída de objetos por defectuosa carga en grúa ❖ Rotura de cables de maquinaria en transporte aéreo de materiales. ❖ Choque contra objetos inmóviles ❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Atrapamientos por o entre objetos: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Por hundimiento o caída de encofrados ➢ Con cierre de la tolva de hormigonado ❖ Sobreesfuerzos ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas ❖ Contactos eléctricos directos e indirectos ❖ Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas: manipulación de compuestos de cemento ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a ruido y/o vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de polietileno ❖ Calzado de seguridad ❖ Botas para agua ❖ Guantes ❖ Ropa adecuada (reflectante si fuera necesario) ❖ Trajes impermeables ❖ Mascarillas antipolvo ❖ Cinturón de seguridad ❖ Cinturón lumbar antivibraciones. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es importante el orden y la limpieza del lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de algún derribo, restos de maderas de desencofrado, etc. con el fin de evitar caídas, torceduras, etc. ❖ Es recomendable el uso de barandillas en aquellas zonas con riesgo de caída de 2 m. o mas de altura, así como al menos la señalización de aquellas zonas cuya altura sea menor. ❖ Cuando exista necesidad de salvar zanjas, se hará uso de pasarelas adecuadas de al menos 60 cm. de anchura, con barandillas laterales en caso necesario mayores o iguales a 2m. ❖ Cuando se usen escaleras de mano, estas en caso de ser de madera, nunca serán de clavazón y en cualquier caso se colocaran de forma que su punto más alto supere en al menos 1m la plataforma de desembarco, tengan zapatas antideslizantes y estén amarradas en su parte superior o punto de apoyo. ❖ Para evitar el desmoronamiento o derrumbe de las paredes de zapatas o zanjas se entibarán siempre que sea posible y los trabajos lo permitan. ❖ Antes de izar cargas con la grúa se comprobará que dichas cargas están perfectamente aseguradas para evitar caídas imprevistas. Así mismo se comprobará que los cables de la grúa no estén deteriorados o deformados, procediendo a su sustitución en caso contrario. ❖ El personal encargado del vertido del hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado mediante bombeo, mediante cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera. ❖ Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de las máquinas ❖ En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios encargados de las grúas. ❖ Se prevendrá el riesgo de contactos eléctricos mediante la instalación de dispositivos diferenciales junto a una toma de tierra.

DESBROCE DE VEGETACIÓN CON MAQUINARIA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída del personal al mismo nivel ❖ Caída de personas a distinto nivel. ❖ Choques contra objetos inmóviles ❖ Choques contra objetos móviles. ❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Sobreesfuerzos ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Atrapamiento por vuelco de maquinas, tractores o vehículos. ❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental. ❖ Incendios: factores de inicio ❖ Accidentes causados por seres vivos ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a contaminantes biológicos ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas. ❖ Ruido ❖ Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Calzado de seguridad ❖ Ropa de trabajo adecuada ❖ Guantes de protección ❖ Cinturones lumbares ❖ Protección auditiva ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Previo al inicio de los trabajos, se realizarán los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades o grietas. ❖ Se eliminaran arbustos, árboles, etc. cuyas raíces queden al descubierto ❖ No es buena práctica el trabajo sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas. ❖ Es recomendable establecer caminos independientes para personas y vehículos. ❖ No se permitirá el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido excesivo proveniente de dichas máquinas. ❖ No se recomienda trabajar en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas. ❖ Se evitará el acceso de personas sin la ropa de protección adecuada ❖ Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.

DESMONTES		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento debido a: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtraciones de agua ➤ Excavación bajo el nivel freático ❖ Caída de objetos desprendidos ❖ Choque contra objetos inmóviles ❖ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: exceso de polvo en el ambiente ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a contaminantes biológicos derivados de la insalubridad del lugar ❖ Exposición a agentes físicos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruidos ➤ Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Botas de seguridad ❖ Mascarillas filtrantes ❖ Protectores auditivos ❖ Guantes ❖ Cinturones antivibratorio ❖ Cinturones de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se tratará de proteger y señalizar los bordes de excavaciones a una distancia que impida que la maquina pesada se aproxime en exceso ❖ Se impedirá el acopio excesivo de tierras a bordes de excavación, con el fin de evitar las sobrecargas ❖ La aproximación de los trabajadores a bordes sin proteger, se realizará con ayuda de dispositivos anticaída(cinturones), amarrados a puntos fuertes ❖ Los trabajos junto a taludes de dudosa estabilidad se paralizaran hasta el entibado adecuado de los mismos. ❖ No se trabajará junto a postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada ❖ En taludes de terrenos con poca cohesión cuya estabilización no sea posible, se colocarán para la afirmación de los mismos, redes tensas o mallazos electrosoldados. ❖ No se establecerán caminos de circulación de vehículos en aquellos lugares donde esté previsto una excavación a una distancia de 3m. Aproximadamente ❖ Se establecerán caminos individuales para acceso a la excavación de vehículos y personas. ❖ No se permitirá el acceso de personas en la proximidad del radio de acción de las maquinas de movimiento de tierras. ❖ No se permitirá la elevación o transporte de personas en el interior de los cazos o cucharas de las máquinas. ❖ Será conveniente el establecimiento de una valla separadora de la obra y de la calle. ❖ No se permitirá la elevación o transporte de personas en el interior de los cazos o cucharas de las máquinas.

DESRAMADO CON MOTOSIERRA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVASS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas al mismo nivel ❖ Caídas de personas a distinto nivel ❖ Pisadas sobre objetos ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Golpes por objetos o herramientas, cortes ❖ Golpe de retroceso ❖ Caídas de objetos por manipulación ❖ Atrapamientos por o entre objetos ❖ Exposición a temperaturas extremas ❖ Sobreesfuerzos ❖ Contactos térmicos ❖ Incendios ❖ Exposición al ruido ❖ Cortes ❖ Exposición a vibraciones ❖ Caída de objetos desprendidos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Botas de seguridad antideslizantes ❖ Guantes ❖ Casco de seguridad ❖ Pantalla de protección ❖ Protectores auditivos ❖ Uniforme de trabajo con protecciones ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Seguir escrupulosamente las normas de seguridad del manejo de la motosierra ❖ Se examinará el equipo de desramado, asegurándose su buen estado antes de proceder a utilizarlo ❖ Las operaciones de desramado serán dirigidas y realizadas por personal cualificado ❖ Ninguna persona ajena a los trabajos de desramado deberá encontrarse en la zona de operaciones ❖ Cercano a la zona de desramado existirá un vehículo para hacer frente a posibles percances. ❖ Operar siempre desde el suelo ❖ Procurar evitar el trabajo conjunto sobre el mismo árbol, a no ser que lo exija su movimiento. ❖ Hacer siempre uso del giratroncos para volver el fuste. ❖ Advertir con un grito de prevención la ejecución de esta maniobra ❖ Asegurarse de que los espectadores o demás operarios están a cubierto de un posible deslizamiento o rozadura ❖ Estudiar el despeje de la zona antes de abordar el desramado ❖ Mantener siempre el mango del giratroncos al costado del operador ❖ Al cortar ramas sobre las que descansa el tronco, estudiar bien su posible caída y situarse del lado seguro ❖ Al cortar ramas situadas el otro lado del tronco, evitar que el pie derechos se Introduzca mucho debajo del árbol, evitando de esta forma que lo alcance el extremo de la motosierra. ❖ Cortar siempre del revés las ramas situadas en la parte superior del tronco para evitar que el serrín sea arrojado contra la cara del operario. En el caso de ramas gruesas que exijan un corte normalizado, prevenir esta eventualidad con el empleo de protecciones para los ojos. ❖ En el corte de las ramas laterales, situadas al mismo lado del operador, adoptar la postura Indicada de avanzar la pierna derecha y retrasar la Izquierda, apoyando la máquina sobre la pierna para evitar el riesgo de accidentes. ❖ No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarle, hiriéndose en su extremidad Izquierda ❖ En aquellas ramas que tengan una posición forzada, ha de tener presente que al ser cortada puede producir un desplazamiento lo brusco de su base ❖ Para cualquier movimiento que exija el empleo de una de las manos del operario, debe detenerse el movimiento de la cadena antes que la mencionada mano abandone la sujeción de la motosierra.

ESTRUCTURAS MIXTAS DE HORMIGON Y ACERO		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Golpes y caída de materiales ❖ Heridas punzantes en extremidades. ❖ Golpes de herramientas de mano ❖ Lesiones lumbares por levantamiento de peso excesivo. ❖ Afecciones oculares por radiaciones actínicas. ❖ Proyecciones de partículas de escoria en ojos ❖ Quemadura con piezas ❖ Electrocuciiones ❖ Incendios y explosiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Botas de seguridad antideslizantes, anticlavos y con puntera reforzada ❖ Los ferrallistas y personal que maneje perfiles metálicos se protegerán con guantes y manoplas ❖ El personal encargado del amasado y puesta en obra del hormigón usará gafas, guantes y botas de goma. ❖ En todos los trabajos de altura que no dispongan de barandillas de protección, redes o dispositivos equivalentes se usará el cinturón de seguridad para el que previamente se habrán previsto puntos fijos de enganche. ❖ En las operaciones de desencofrado, cuando los tableros estén situados a nivel superior al trabajador, deberá protegerse éste contra las inevitables proyecciones de partículas en los ojos mediante gafas. ❖ Los soldadores usarán, polainas, mandil, manguitos, guantes o manoplas y gafas o pantallas de mano con cristal inactínico que absorba las radiaciones y cristal claro inastillable. El cristal oscuro debe ser abatible. ❖ El ayudante de soldador utilizará gafas con cristal inactínico abatible y cristales claros inastillables, con protección lateral. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal o cartel que indique: Riesgo de caída de objetos. ❖ En todo momento se mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas. ❖ Dada la duración de un proceso de soldadura, la pieza que se está soldando llega a adquirir una temperatura considerable. Por tanto, un contacto con ella puede producir quemaduras importantes, bien sea por descuido o por desconocimiento. En este caso debe aislarse la pieza caliente. ❖ Siempre que las condiciones del montaje de la estructura lo permita deberá trabajarse sobre andamios, góndolas o dispositivos equivalentes. ❖ La lluvia incandescente de chispas que se producen al soldar, puede provocar incendios, por lo que los materiales combustibles que puedan ser alcanzados deberán retirarse o protegerse y adicionalmente estar provistos de extintores que puedan usarse rápidamente. ❖ Cuando se suelda sobre o cerca de recipientes que han contenido combustibles, se pueden originar explosiones. El medio de evitarlas será proceder a una eficaz limpieza previa del recipiente, teniendo en cuenta que el lavado simplemente con agua no es suficiente. Deberá lavarse con vapor o abundantemente con detergente. Si el trabajo puede realizarse con el recipiente lleno de agua, es un eficaz sistema. ❖ Los gases que se producen en el proceso de soldadura; bien por fusión del material, volatilización de pinturas o galvanizados, vaporización del revestimiento del electrodo, etc., pueden ser peligrosos en recintos cerrados, por lo que habrá que procurar una ventilación adecuada para que el ambiente no resulte nocivo. ❖ Los puestos de soldadura en el taller deberán estar aislados, mediante biombos o mamparas que no reflejen las radiaciones, para evitar su incidencia sobre el personal del taller. ❖ Las botellas de oxígeno y acetileno se situarán en posición vertical y sujetas para evitar su caída, fuera de la acción de las cargas suspendidas y del peso de maquinaria, se transportarán con cuidado usando el carro portabotellas y, al ser izados, se extremarán las precauciones. ❖ Las botellas se mantendrán alejadas de todo material inflamable, grasas, aceites, gasolinas, se mantendrán igualmente alejadas del fuego, prohibiéndose fumar cerca de ellas. Se protegerán del sol fuerte, de las variaciones bruscas de temperatura y de las humedades intensas y continuas.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas y se colocará la señal que indique: Peligro, cargas suspendidas. ❖ Se evitará que los materiales sobrepasen el borde superior de la plataforma, cazo, cubo, etc., en el izado de cargas. ❖ En el vertido de hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura que debe figurar en forma visible en cada planta. ❖ En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de objetos, tableros, puntales, fondos, etc., se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de acotar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas. ❖ Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán. En las áreas en que se desencofra o se apila la madera se colocará la señal: Obligatorio eliminar puntas. ❖ Siempre que en izado de materiales, el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choque con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cuerdas o cables de retención. ❖ Se delimitarán las zonas de trabajo de la cizalla y la dobladora para que las proyecciones de fragmentos de armadura en las operaciones de corte y doblado no lesionen a los trabajadores. ❖ Diariamente antes de poner en funcionamiento los grupos de soldadura se revisarán cables de alimentación, conexiones, pinzas y demás elementos del equipo eléctrico. ❖ Se evitará una aproximación menor de 5 m. de cualquier elemento de la grúa a líneas o instalaciones eléctricas bajo tensión.

EXCAVACIONES		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personal a distinto nivel al interior de zanjas ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. ❖ Caída de objetos desprendidos ❖ Choques contra objetos inmóviles ❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Atrapamiento por o entre objetos: Por órganos móviles de la maquinaria sin proteger ❖ Atrapamiento por vuelco de maquinas o vehículos ❖ Sobreesfuerzos ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a agentes físicos. ❖ Ruido ❖ Vibraciones ❖ Exposiciones a sustancias nocivas o tóxicas. ❖ Ambiente con exceso de polvo ❖ Trabajos en interior de zanjas con poco oxígeno o aparición de gases tóxicos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Mascarilla antipolvo con filtro mecánico ❖ Guantes de seguridad ❖ Calzado de seguridad ❖ Botas de goma o PVC ❖ Protectores auditivos ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido ❖ El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros ❖ Quedan prohibidos los acopios de (tierras materiales, etc.) al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas. ❖ Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibaran las paredes ❖ Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2m., puede instalarse una señalización de peligro de los distintos tipos: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos. ➢ En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona ❖ Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa mango aislados eléctricamente. ❖ Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno (esta protección es adecuada para el mantenimiento de los taludes que deberán quedarse estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación; preferiblemente las de color oscuro, por ser más resistentes a la luz y en todos ellos efectuar el cálculo necesario) ❖ Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado (si estos son de unas dimensiones considerables) de consolidación temporal de seguridad, o una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m. para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja o trinchera ❖ En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos ❖ Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro. ❖ Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles transitados por vehículos y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras. ❖ Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutaran sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes”, ubicados en el exterior de las zanjas ❖ Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se alteren la estabilidad de los taludes ❖ Se revisaran las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

EXCAVACIÓN MEDIANTE MEDIOS NEUMÁTICOS		
<i>RIESGOS</i>	<i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel ❖ Caída de personas al mismo nivel. ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento ❖ Caída de objetos desprendidos. ❖ Choques contra objetos inmóviles. ❖ Golpes o cortes por objetos o herramientas: por rotura de elementos de la máquina ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Atrapamiento por o entre objetos: por órganos móviles sin su correspondiente protección. ❖ Sobreesfuerzos ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: inhalación de polvo ambiental ❖ Atropello o golpe con vehículos ❖ Exposición a agentes físicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Protectores auditivos ❖ Gafas para proyección de partículas ❖ Mascarilla antipolvo ❖ Botas de seguridad ❖ Guantes ❖ Ropa de trabajo adecuada ❖ Cinturones de seguridad ❖ Cinturón lumbar antivibratorio ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura se procurará una protección colectiva (barandillas, etc.), y en el caso de que esto no sea posible, se recurrirá al uso de cinturones de seguridad (anticaidas o de sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos. ❖ Se recomienda no realizar trabajos en cotas inferiores del lugar donde se esté trabajando con un martillo neumático, evitando así, los accidentes por caída de objetos o derrumbamientos. En caso de no ser posible lo anteriormente señalado, se dispondrán viseras protectoras o marquesinas. ❖ Se revisará con una frecuente periodicidad el estado de las mangueras de presión de la máquina. martillos y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras. ❖ Se procurará trabajar de espaldas al viento con el fin de evitar una exposición demasiado prolongada e innecesaria al polvo proveniente de esta operación. ❖ Previamente al comienzo de los trabajos es conveniente tener conocimiento, mediante planos, del trazado de las conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.), y solicitar el corte del suministro a la compañía correspondiente en caso necesario ❖ Los trabajadores encargados del uso de martillos neumáticos u otro tipo de utensilio, será perfectamente conocedor de su correcto funcionamiento. ❖ Se tratará, dentro de lo posible, el trabajo sobre superficies previamente regularizadas. ❖ Las herramientas y máquinas tendrán sus partes con órganos móviles de transmisión, tapadas mediante carcasas protectoras ❖ Se evitarán los trabajos del personal de a pie junto a zonas de operación de maquinaria o paso de vehículos, señalizando dichos lugares en caso necesario.

PODA MOTOSIERRA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas al mismo nivel ❖ Caídas de objetos por manipulación ❖ Atrapamientos por o entre objetos ❖ Golpe de retroceso ❖ Sobreesfuerzos ❖ Contactos térmicos ❖ Incendios ❖ Exposición al ruido ❖ Cortes ❖ Exposiciones a vibraciones ❖ Peligro de seres vivos ❖ Caída de objetos desprendidos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gafas de protección y/o pantalla ❖ Protector acústico ❖ Pantalones o zahones de seguridad ❖ Botas de seguridad antideslizantes ❖ Guantes ❖ Casco de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Trabajar con los pies bien asentados en el suelo ❖ Transitar por zonas despejadas. ❖ Estudiar previamente los puntos de corte en las ramas que estén en situación inestable ❖ Siempre que nos sea posible nos situaremos junto al árbol a podar, de forma que el tronco nos proteja de posibles cortes. ❖ No colocarnos debajo de las ramas que caen al ser cortadas ❖ Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros objetos incompatibles con la actividad. ❖ Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros. ❖ Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas. ❖ Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento. ❖ Usar la herramienta adecuada para cada tarea ❖ Dejar enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma ❖ Utilizar para repostar recipientes antiderrame y no fumar mientras lo hace ❖ Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía ❖ No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto el combustible ❖ No arrancar la máquina si detecta fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.) ❖ Nunca repostar estando el motor funcionando. ❖ No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible. ❖ No utilizar la motosierra con el silenciador estropeado ❖ Parar la motosierra en los desplazamientos ❖ Utilizar la máquina siempre con las dos manos ❖ Se recomienda colocar la máquina sobre el suelo para arrancarla ❖ Para realizar el mantenimiento la máquina debe estar completamente parada. ❖ No cortar ramas con la punta de la espada ❖ Trabajar un solo operario en cada árbol. ❖ No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario ❖ Para llamar la atención de un maquinista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea ❖ Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra ❖ Mantener afilada correctamente la cadena y con la tensión adecuada. ❖ Precaución al coger objetos, herramientas, etc. que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos ❖ Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se puedan advertir la presencia de seres vivos ❖ En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestras áreas de trabajo ❖ Asegurarse de que el personal se encuentra fuera de la zona de alcance de un posible deslizamiento.

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas u objetos al mismo nivel ❖ Caída de personas u objetos a distinto nivel ❖ Caída de personas u objetos al vacío ❖ Hundimiento de encofrados ❖ Rotura o reventón de encofrados ❖ Pisadas sobre objetos punzantes ❖ Pisadas sobre pisos húmedos o mojados ❖ Contactos sobre el hormigón ❖ Fallo de entibaciones ❖ Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas ❖ Atrapamientos ❖ Vibraciones por manejo de agujas vibrantes ❖ Ruidos ambiental ❖ Electrocutión 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Gafas para proyección de partículas ❖ Uso de mascarillas adecuadas para ambientes pulvígenos y uso de sierra circular ❖ Ropa de trabajo adecuada para trabajos a la intemperie ❖ Prendas reflectante, perfectamente visibles para trabajos con poca visibilidad o en presencia de tráfico rodado ❖ Calzado de protección con plantilla anticlavos ❖ Guantes protectores para las operaciones de vertido de liquido desencofrante ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismo 	<p><u>Vertido directo mediante canaletas.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se instalarán fuertes topes de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. ❖ Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación. ❖ Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso ❖ La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras. <p><u>Vertido mediante cubo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo. ❖ En las zonas batidas por el cubo no permanecerá ningún operario. ❖ La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables. ❖ Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo. ❖ Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones. <p><u>Vertido por bombeo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo. ❖ Las partes de la tubería susceptibles de movimiento se arriostrarán. ❖ La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimientos incontrolados de la misma. ❖ Antes del inicio del hormigonado se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios. ❖ El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado. ❖ Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería. ❖ Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado

SACA MADERA TRACTOR		
RIESGOS MÁS FRECUENTES	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída del personal al mismo nivel ❖ Choques contra objetos inmóviles ❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Sobreesfuerzos ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Incendios ❖ Accidentes causados por seres vivos; picaduras de insectos ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a agentes físicos: ❖ Ruido ❖ Vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Gafas ❖ Traje de agua, si el tiempo lo exige ❖ Calzado antideslizante ❖ Guantes de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cumplimentar las normas de seguridad específicas del manejo de cables. ❖ Bajo ningún pretexto conducirá el tractor una persona que no esté facultada para ello. Los aprendices no manejarán nunca el tractor si no están bajo la inmediata supervisión de su maestro. ❖ Cuando por necesidad de servicio debe usarse un vehículo del que no tenga asignado antes de iniciar su condición, comprobar estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de neumáticos o cadenas, etc. Asimismo comprobará el estado de herramientas y equipo de seguridad. ❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor. ❖ El conductor siempre debe ir sentado. ❖ Nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marcha, a no ser que esté previsto de un asiento especial. ❖ Antes de iniciar una maniobra, el conductor debe cerciorarse de que el camino está despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás. ❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en él todos los dedos de la mano por encima de éste para evitar que si se vuelve pueda ocasionar la rotura de la muñeca. ❖ Nunca se lleven los pies apoyados sobre los pedales de freno y embrague. ❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo el arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo. ❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado. ❖ Al frenar el tractor, accionar los dos frenos simultáneamente. ❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza; nunca más deprisa. ❖ Al subir o bajar pendientes se marchará siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague. En caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor. ❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno esté muy inclinado, tenga una fuerte pendiente transversal o esté muy quebrado. Se reducirá al paso humano al salvar obstáculos que puedan hacer volar el tractor. ❖ Los giros deben darse de tal forma que el tractorista quede siempre al lado del desmonte, si ello es posible. ❖ Reducir siempre la velocidad antes de efectuar un viraje. En caso de tenerse que ayudar con los frenos, aplicarlos suavemente para evitar un vuelco de costado. ❖ Para disminuir la velocidad no pisar nunca el embrague, levantar el pie del acelerador y, en última instancia, usar los frenos. ❖ Cuando se aumente o disminuya la velocidad del tractor, debe afianzarse fuertemente a la dirección. ❖ Evitar salvar aquellos obstáculos que puedan hacer volcar el tractor. ❖ En zonas heladas o con barro, en superficies rocosas o en las proximidades de árboles derribados, marchará con velocidades cortas, usando los frenos con mucha precaución. ❖ Evitar el paso sobre superficies rocosas con los tractores de cadenas.

RIESGOS MÁS FRECUENTES	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ No avanzar nunca sobre una zona en que la vista del conductor no alcance a distinguir los obstáculos que pudieran presentarse. En tales casos bajarse del tractor e inspeccionar el terreno o mandar al ayudante. ❖ Nunca remolcará a otro vehículo si no lo hace empleando una barra. ❖ No permitir que se aproximen al tractor personas extrañas cuando el vehículo o el motor están en marcha. ❖ En los trabajos de saca usar siempre cabina de protección. ❖ Diariamente antes de comenzar los trabajos de desembosque, deberán revisarse el estado de cables, chokers y cabrestante. ❖ El conductor jamás debe apearse del tractor mientras éste permanezca en movimiento. ❖ Cuando el operador se baje del tractor, la hoja del buldócer y demás mecanismos hidráulicos deben estar en la posición de reposo. ❖ Antes de accionar el cabrestante, cerciorarse de que el tractor está anclado. ❖ Cuando el cabrestante inicia su funcionamiento no debe permitirse a nadie que se acerque o toque los cables o cabrestante. En el enganche de las trozas se hará siempre en la forma indicada, sin peligrosas improvisaciones. ❖ Cuando se trabaje en las proximidades de una línea eléctrica de alta tensión, la distancia del tractor a la carga debe ser tres metros inferior a la del tractor a la línea. ❖ El cabrestante sólo debe arrastrar la carga cuando no existe posibilidad de que el tractor patine hacia atrás en los casos de tracción directa o lateralmente en los casos de tracción de costado. ❖ Antes de apearse del tractor con el motor en marcha se cerciorará de que no está embragada ninguna velocidad y de que se ha echado el freno de aparcamiento. ❖ Si el tractor comienza a deslizarse hacia abajo o de lado en una pendiente cuando arrastre la carga, ésta debe ser abandonada y el tractor girado inmediatamente. ❖ Antes de iniciar la tracción de una troza o un grupo de trozas con el cabrestante, advertir a los ayudantes o personas que estén próximas. ❖ Los ayudantes deberán permanecer suficientemente alejados del tendido de cables cuando el cabrestante inicie su tracción. Su posición debe ser tal que le permita eludir los desplazamientos imprevistos de las trozas. ❖ Cuando se arrastren cargas por intermedio de un arco forestal, colocar un anillo sobre aguilón para prevenir el disparo del cable hacia el tractor en caso de rotura del mismo. ❖ Si el tractor llegara a encabritarse, pisar el embrague. ❖ Durante la saca de maderas deberán tomarse las curvas más abiertas y a menor velocidad. ❖ Al arrastrar trozas de pequeña longitud y poco peso desviar el tractor de aquellos obstáculos que pudieran producir el encabritamiento de la carga. ❖ Al salvar obstáculos o cuestas muy pendientes accionar el cabrestante para dejar la carga atrás. Una vez salvado el obstáculo volver a accionar el cabrestante para que la carga se reúna con el tractor. En tales casos situar siempre el tractor fuera de la trayectoria de las piezas. ❖ El tractor sólo debe detenerse cuando lo haya hecho la carga que arrastra. ❖ Al abandonar el tractor no dejar el encendido en la posición de marcha, ni con la llave de contacto puesta. Cuando haya que manipular bajo la máquina, lo hará siempre empleando gato hidráulico, calzándola inmediatamente antes de introducirse debajo de ella

TERRAPLENES		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Caída de materiales ❖ Lesiones oculares ❖ Afecciones de la piel ❖ Golpes con objetos ❖ Heridas en extremidad 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Guantes de seguridad ❖ Botas con puntera reforzada. ❖ En todos los trabajos en altura en que no se disponga de protección con barandillas o dispositivos equivalentes, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas ❖ Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternatively dotar el andamio de sólidas barandillas. ❖ Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes. ❖ A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal de Riesgo de caída de objetos, y en su caso las de Peligro, cargas suspendidas. ❖ Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros. ❖ Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos. ❖ Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. ❖ Todos los tablonos que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lías, y no deben volar más de 0,20 m. ❖ La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. ❖ Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilas tras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido. ❖ Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad, la sujeción de los tablonos de la andamiada y escaleras de acceso, así como los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

TRONZADO CON MOTOSIERRA		
<i>RIESGOS</i>	<i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Caídas de objetos por manipulación ❖ Atrapamiento por o entre objetos ❖ Golpe de retroceso ❖ Sobreesfuerzos ❖ Contactos térmicos ❖ Incendios ❖ Exposición al ruido ❖ Exposición a vibraciones ❖ Peligro de seres vivos ❖ Caída de objetos desprendidos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Traje de agua si el tiempo lo exige ❖ Botas de cuero o de goma, según la estación, reforzadas con puntera metálica ❖ Guantes ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar. ❖ Prestar especial atención a los movimientos que se producen en el tronco cuando se le dan los cortes de troceo. ❖ Estudiar previamente los puntos de corte en los fustes que estén en situación inestable ❖ Las tareas se realizará por personas conocedoras de la técnica ❖ Colocarse fuera de la zona de riesgo por desplazamiento de las trozas. En lugares con pendientes situarse en la parte superior de la misma. ❖ Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad ❖ Seguir escrupulosamente las normas de seguridad del manejo de motosierras. ❖ Trabajar siempre desde el suelo. ❖ Evitar el trabajo conjunto sobre el mismo árbol. ❖ Hacer siempre uso del gancho zapino de tronzado al levantar o girar el tronco, advertir con un grito de prevención la ejecución de esta maniobra. ❖ Mantener siempre el mango del gancho zapino al costado del operador. ❖ Mantener siempre el mango del gancho zapino al costado del operador. ❖ Asegurarse de que los espectadores o demás operarios están a cubierto en su posible deslizamiento o rodadura. ❖ Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea ❖ Trabajar un solo operario en cada fuste ❖ Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros. ❖ No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarle, hiriéndose en su extremidad Izquierda

VACIADOS DE TIERRAS		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel: desde el borde del vaciado ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: ❖ Caída de edificios colindantes por descalce de la cimentación o vibraciones por la maquinaria ❖ Caída de tierras por sobrecarga de los bordes. ❖ Filtraciones de agua ❖ Caída de tierras por empuje de edificios colindantes ❖ Excavación por debajo del nivel freático ❖ Deslizamiento de la coronación del vaciado ❖ Caída de objetos desprendidos: ❖ Objetos suspendidos de grúas ❖ Materiales transportados en camiones ❖ Choque contra objetos inmóviles ❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Atrapamientos por o entre objetos: por partes móviles de maquinaria sin resguardos ❖ Sobreesfuerzos: lumbagos por posturas inadecuadas en el uso de herramientas ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas ❖ Contactos eléctricos directos: ❖ Contacto de maquinaria con líneas enterradas o aéreas ❖ Falta de señalización de la ubicación de líneas enterradas ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Exposiciones a sustancias nocivas o tóxicas. ❖ Permanencia en lugares con excesivo polvo ❖ Permanencia en lugares pobres en oxígeno o con sustancias tóxicas ❖ Incendios: ❖ Por mal almacenamiento del combustible ❖ Por rotura de conducciones enterradas ❖ Accidentes causados por seres vivos: presencia de parásitos e insectos ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a agentes físicos. ❖ Ruido ❖ Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Calzado de seguridad ❖ Botas de agua ❖ Guantes ❖ Ropa de trabajo adecuada, reflectante si fuera necesaria ❖ Trajes impermeables ❖ Mascarilla antipolvo ❖ Cinturón de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se preverá un sistema de evacuación de aguas para prevenir el exceso de aguas provenientes del nivel freático o de lluvias. Dicha evacuación se podrá efectuar igualmente mediante bombas de achique de aguas. ❖ Deberá ser habitual la inspección visual de los distintos elementos de vaciado tales como apuntalamiento, apeos, movimientos producidos por empujes de terreno, desprendimientos en coronación de taludes, etc. ❖ Se señalizará mediante cinta (amarilla-negra) o método similar la existencia de taludes. Dicha señalización es conveniente que se haga a unos 2,00 m. del borde, para evitar la aproximación excesiva de maquinaria pesada que pueda producir un desprendimiento ❖ En bordes con acceso de personas, se protegerá mediante barandillas a 90 cm. de altura, con listón intermedio y plintos o rodapiés. ❖ Los trabajos realizados por trabajadores al borde del vaciado, se efectuarán con ayuda de cinturones de seguridad amarrados a puntos fuertes previamente dispuestos. ❖ Será conveniente el vallado de todo el perímetro con el fin de aislar la obra del exterior de la misma, evitando así la intrusión de personas ajenas a la obra. ❖ No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina. ❖ Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas ❖ En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios encargados de las grúas. ❖ Una vez colmados los camiones de transporte de tierras, dichas tierras serán tapadas ❖ Excavación por debajo del nivel mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material durante su transporte a vertedero. ❖ Tanto en máquinas como en cualquier herramienta, se evitarán los atrapamientos por órganos móviles de transmisión, mediante su correspondiente carcasa de protección. ❖ En trabajos próximos a líneas eléctricas, se mantendrán las siguientes distancias; 3 metros para líneas con tensiones de hasta 5.000 V. y 5 metros para líneas con tensiones superiores a los 5.000 V. De no ser posible establecer estas distancias se interpondrán obstáculos aislantes entre los andamios y las líneas. Estas pantallas serán instaladas por personal especializado. ❖ Previamente al comienzo de los trabajos, se deberá disponer del trazado de servicios líneas enterradas. ❖ Es conveniente establecer caminos separados de acceso para maquinaria y peatones. ❖ Además estos caminos estarán perfectamente señalizados. ❖ Atrapamientos por o entre objetos: por partes móviles de maquinaria sin resguardos.

10. ANALISIS DE LOS RIESGOS PROVOCADOS PARA CADA MAQUINA:

Para cada máquina que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifica mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicaran las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Además ,cada máquina cumplirá los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente (RD 1435/92) y llevará la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año que se haya puesto la marca. Esto no implica que para cada máquina sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de una marca de máquina determinada se puedan emplear otros.

*** RIESGOS PROVOCADOS POR LA CARGA DE TRABAJO:**

Para todas las acciones manuales, excluyendo las realizadas por los conductores de maquinaria pesada, los riesgos provocados por la carga del trabajo son los sobreesfuerzos.

*** RIESGOS DE ORIGEN BIOLOGICO:**

Los riesgos biológicos a los que estarán expuestos los trabajadores a excepción de los conductores serán:

- * Ambiente pulverígeno (corte de piezas, vertido de escombros)
- * Contactos de la piel con el cemento y sustancias afines
- * Ruido y vibraciones
- * Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)

Los conductores de maquinaria pesada estarán expuestos a:

- * Ambiente pulverígeno (movimientos de tierra)
- * Inhalación de nieblas y vapores (combustibles, grasa y aceites para maquinaria, gases de combustión procedente de la maquinaria, atmósferas nocivas y asfixiantes en espacios confinados)
- * Ruido y vibraciones (maquinaria grande y pequeña)
- * Condiciones climáticas extremas (trabajos a la intemperie)
- * Riesgos biológicos (aguas residuales, parásitos, animales: picaduras y/o mordeduras)

MAQUINARIA EN GENERAL		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vuelcos ❖ Hundimientos ❖ Formación de atmósferas agresivas o molestas ❖ Ruidos ❖ Atropellos ❖ Caída de personas ❖ Atrapamientos ❖ Explosiones e incendios ❖ Contactos con la energía eléctrica ❖ Cortes, golpes y proyecciones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de polietileno ❖ Ropa de trabajo ❖ Botas de seguridad ❖ Guantes de cuero ❖ Guantes de goma ❖ Guantes aislantes de la electricidad ❖ Botas aislantes de la electricidad ❖ Gafas de seguridad antiproyecciones ❖ Faja elástica ❖ Faja antivibratoria ❖ Manguitos antivibratorios ❖ Protectores auditivos ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación. ❖ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos. ❖ Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa. ❖ Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red. ❖ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos. ❖ Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación. ❖ Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación. ❖ Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar" ❖ Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina. ❖ Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes. ❖ Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso. ❖ Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la visa de los maquinistas, gruietas, etc. ❖ Los ángulos sin visión de la trayectoria de las cargas de los maquinistas, gruietas, etc., se suplicarán mediante operarios que les dirigirán las operaciones.

<i>RIESGOS</i>	<i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se prohíbe la permanencia en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas. ❖ Los aparatos de izar a emplear, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos. ❖ Los motores eléctricos de grúas y montacargas estarán provistos de limitadores de altura y peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue a dichos límites. ❖ Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana, sustituyendo aquellos que presenten más del 10 % de hilos rotos. ❖ Los ganchos de sujeción, sean de acero, provistos de pastillas de seguridad. ❖ Se prohíbe, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados. ❖ Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar. ❖ Se prohíbe, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, cubilotes, etc. ❖ Todas las máquinas con alimentación de energía eléctrica estarán dotados de toma tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros a los que estén conectados. ❖ Se revisarán semanalmente los carriles de desplazamiento de las grúas, verificando su horizontalidad. ❖ Los carriles de desplazamiento de las grúas estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término. ❖ Se mantendrán en buen estado la grasa de los cables de la grúa, montacargas, etc. ❖ Semanalmente se revisarán los siguientes elementos de las grúas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ El contrapeso ▪ Los cables ❖ Los contravientos o los arriostramientos de las grúas. ❖ De todas estas revisiones, se dará cuenta al Encargado de la obra o Jefe de Obra, transmitiéndola éste a la Dirección Facultativa.

AUTOCARGADOR		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas a distinto nivel. ❖ Caída de personas al mismo nivel ❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento ❖ Caída de objetos por manipulación ❖ Caída de objetos desprendidos ❖ Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes ❖ Atropello. ❖ Atrapamiento. ❖ Vibraciones. ❖ Incendios. ❖ Sobreesfuerzos ❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales ❖ Ruido ❖ Exposición a temperaturas extremas ❖ Contactos térmicos ❖ Exposición a contactos térmicos ❖ Exposición a contactos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Botas de seguridad antideslizante ❖ Guantes ❖ Protector auditivo ❖ Casco de seguridad ❖ Gafas antiproyecciones o pantalla facial ❖ Cinturón antivibratorio ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ A los conductores del Autocargador se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito. ❖ Al Autocargador solo accederá personal competente y autorizado para conducirlo o repararlo ❖ El Autocargador deberá poseer al menos: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Cabina de seguridad con protección frente al vuelco. ➢ Asiento antivibratorio y regulable en altura. ➢ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás). ➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción. ➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. ➢ Cinturón de seguridad. ➢ Botiquín para urgencias No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. ➢ Revisar el estado de los neumáticos y su presión. ➢ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina. ➢ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua. ❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante. ❖ El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia. ❖ El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar. ❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia. ❖ No deberán realizarse ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha. ❖ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina. En caso de reparación se calzará la máquina de manera adecuada. ❖ No se deberá fumar: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Cuando se manipule la batería. ➢ Cuando se abastezca de combustible la máquina. ❖ Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

BULLDOZER		
<i>RIESGOS</i>	<i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel ❖ Golpes cortes por objetos o herramientas. ❖ Proyección de fragmentos o partícula ❖ Atrapamiento por o entre objetos. ❖ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos ❖ Sobreesfuerzos ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Exposición a agentes físicos ❖ Ruido ❖ Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco homologado de seguridad ❖ Mono de trabajo ❖ Botas altas impermeables ❖ Guantes de goma ❖ Casco de polietileno (trabajos en exteriores). ❖ Calzado de protección. ❖ Guantes. ❖ Ropa adecuada de trabajo. ❖ Protectores oculares. ❖ Protectores auditivos. ❖ Cinturón antivibraciones. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No se permitirá el acceso a la máquina a personas no autorizadas para el manejo de la ❖ El ascenso y descenso a la máquina se realizará frontalmente a la misma, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas o cadenas, y el descenso mediante saltos ❖ El mantenimiento de la máquina y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento. ❖ Se establecerán caminos diferenciados y convenientemente señalizados para la circulación de vehículos en el lugar de trabajo, evitando siempre que sea posible la interferencia con lugares por donde transiten personas. ❖ Estas máquinas estarán provistas de cabina antivuelco y antimpactos que en ningún caso presentarán deformaciones o señales de estar deterioradas, sustituyéndose o reparándose en caso necesario. ❖ Estos buldóceres estarán provistos de avisadores acústicos y luminosos de marcha atrás, evitando as posibles golpes o atropellos de personas. ❖ Se señalarán aquellos bordes de taludes verticales a una distancia mínima de 2 m., con el fin de evitar el acceso de maquinaria pesada que pueda producir desprendimientos de tierras o el vuelco de las propias máquinas. ❖ Se evitarán los trabajos con buldócer en aquellas zonas donde existan pendientes excesivas que puedan producir deslizamientos o vuelcos de máquinas.

CAMION BASCULANTE		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los derivados del tráfico durante el transporte ❖ Vuelco del camión ❖ Atrapamiento ❖ Caída de personas a distinto nivel. ❖ Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida). ❖ Choque o golpe contra objetos u otros vehículos. ❖ Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El conductor del vehículo antes de comenzar la descarga echará el freno de mano ❖ Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de la máquina y alejado del camión ❖ Usará casco homologado cada vez que baje del camión. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha. ❖ Al salir y entrar al solar lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra. ❖ Si tuviera que parar en la rampa de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes. ❖ Respetará la señalización de la obra. ❖ Las maniobras dentro de la obra se harán sin brusquedades ❖ Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga M material además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico. ❖ Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado. ❖ El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillos de seguridad. ❖ Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. ❖ El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en los planos de este o Plan de Seguridad. ❖ Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto. ❖ Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. ❖ Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalero, en caso necesario. ❖ El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes. ❖ A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello ❖ Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones ❖ Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes y manoplas de cuero. ❖ Utilice siempre el calzado de seguridad. ❖ Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo. ❖ Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evitar empujarlas directamente con las manos. ❖ No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. ❖ A los conductores de los camiones se les entregará la normativa de seguridad. Tal constancia quedará por escrito.

DESBROZADORA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cortes. Golpes por o contra objetos. ❖ Atrapamientos. ❖ Sobreesfuerzos. ❖ Quemaduras ❖ Incendios ❖ Proyección de partículas. ❖ Vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Botas de seguridad antideslizante ❖ Guantes ❖ Protector auditivo ❖ Casco de seguridad ❖ Pantalla facial ❖ Zahones anticorte ❖ Espinilleras ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El transporte de la desbrozadora se hará fuera del habitáculo del vehículo y con el depósito de gasolina vacío ❖ Durante el transporte, el disco de corte deberá estar desmontado y provisto de su protección ❖ Para manejar la desbrozadora, se hará uso correcto del atalaje, colocándose el operario perfectamente y comprobando que la máquina queda suspendida, guardando un buen equilibrio, que hará más cómodo y seguro el trabajo ❖ Para el mantenimiento y repostado de la desbrozadora, tener en cuenta las normas de seguridad para la motosierra ❖ Con las desbrozadoras, se hará uso adecuado de las mismas según el monte a cortar, llevando un control diario del estado del disco, desechándolo a la menor fisura ❖ Al cambiar el disco o hacer otras operaciones de mantenimiento del mismo, como el afilado, deberá estar bloqueado el eje y el motor parado. Hacer el cambio de manera que las manos queden protegidas con guantes y en la zona cubierta por el protector del disco ❖ Evitar trabajar con la zona de los discos comprendida entre las 12 y las 2 por el peligro de rebote. ❖ La distancia mínima de seguridad para la utilización de la desbrozadora debe ser, al menos, de 10 m. entre los operarios. Hacer el trabajo, si es posible, a tresbolillo. ❖ La desbrozadora no debe utilizarse por encima de la altura de la cintura. ❖ La desbrozadora no debe utilizarse para cortar monte o árboles delgados cuyo diámetro sea superior al indicado en el libro de instrucciones para el disco que, en ese momento, se esté utilizando. Si se cortan árboles delgados, la distancia de seguridad será el doble de la altura de los mismos sin reducir nunca los 10 m. ❖ Antes de arrancar verificar siempre que el equipo de corte no se encuentre dañado, presente fisuras, holguras o cualquier otro tipo de anomalía. ❖ No se apoyará la desbrozadora nunca con el motor en marcha sin tenerla bajo control. ❖ En la parte delantera del arnés, hay un desprendimiento de emergencia de fácil acceso. Se utilizará si el motor se incendia o en otra situación de emergencia en que tenga que desprenderse rápidamente del arnés y la máquina. ❖ No se intentará desplazar el material desbrozado cuando el motor o la hoja aún esté girando. ❖ Se detendrá el motor y la hoja antes de limpiar el material que se enrosca en el eje de la hoja ❖ Al trabajar con la desbrozadora, esta debe estar siempre colgada del arnés de lo contrario la máquina no se podrá maniobrar con seguridad pudiendo causar daños a terceros o al operario. ❖ No se arrancará nunca la máquina en interiores por el peligro que acarrearía el respirar los gases del motor. ❖ La hoja de la desbrozadora se verificará antes de comenzar el trabajo observando que ni la base de los dientes ni el orificio central tenga grietas, se cambiarán las hojas cuando aparezcan estas. ❖ Se controlará que la tuerca de la hoja no haya perdido la fuerza de bloqueo ❖ Antes de utilizar la desbrozadora se ha de comprobar siempre que funcionan todos los elementos de seguridad de la propia máquina

MOTONIVELADORA		
<i>RIESGOS</i>	<i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas a distinto nivel. ❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos. ❖ Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes. ❖ Atropello. ❖ Atrapamiento. ❖ Vibraciones. ❖ Incendio. ❖ Quemaduras (mantenimiento). ❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento). ❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales. ❖ Ruido. ❖ Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gafas anti proyecciones. ❖ Casco de seguridad. ❖ Protectores auditivos (en caso necesario). ❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario). ❖ Cinturón antivibratorio. ❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante ❖ Guantes de seguridad (mantenimiento). ❖ Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento) ❖ Calzado de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ A los conductores de motoniveladoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia escrita. ❖ A la motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla. ❖ La motoniveladora deberá poseer al menos: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos. ➢ Asiento antivibratorio y regulable en altura. ➢ Señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás). ➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción. ➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad. ➢ Botiquín para emergencias. ❖ Los conductores de motoniveladora ❖ No se deberá trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. ❖ El conductor antes de iniciar la jornada deberá: ❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. ❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión. ❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina. ❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua. ❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante. ❖ Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto. ❖ El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia. ❖ El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo. ❖ El conductor para subir y bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. ❖ El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo. ❖ No deberán realizarse "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor funcionando.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Apoyar la cuchilla en el suelo' o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente. ➤ Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente. ➤ Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito. No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia. ❖ Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger. ❖ No se deberá fumar: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando se manipule la batería. ➤ Cuando se abastezca de combustible la máquina. ❖ Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc. ❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo. ❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción

MOTOSIERRA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cortes. ❖ Golpes por o contra objetos. ❖ Atrapamientos. ❖ Sobreesfuerzos. ❖ Quemaduras. ❖ Incendios. ❖ Proyección de partículas. ❖ Vibraciones ❖ Ruido. ❖ Una de las situaciones más peligrosas que pueden producirse durante el trabajo con la motosierra es el rebote de la espada. En estos rebotes se desplaza la sierra de forma imprevista en un movimiento curvo hacia el operario. Así se corre el peligro de graves lesiones Este rebote se produce, cuando la cadena de aserrado, en el sector del cuarto superior de la punta de la espada, roza involuntariamente madera u otro objeto duro. Este riesgo se origina especialmente al desramar, cuando se roza, sin querer, otra rama. ❖ Golpes de retroceso (presión) ❖ El golpe de retroceso puede producirse al cortar con el lado superior de la espada (corte por el dorso de la mano), cuando la cadena de aserrado se traba o cuando roza una parte dura en la madera. La motosierra retrocede en dirección del operario 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla. ❖ Pantalón de motosierrista con protección frente al corte. ❖ Botas de seguridad con puntera y suela con relieve antideslizante ❖ Guantes de seguridad. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Será de uso obligatorio, para el motosierrista el equipo de protección individual facilitado al efecto y para el plazo de tiempo que requiera la realización de las tareas. ❖ Normas de actuación preventiva para los motosierristas ❖ La motosierra deberá contar con los siguientes elementos de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Freno de cadena. ➢ Captor de cadena. ➢ Protector de la mano. ➢ Fijador de aceleración. ➢ Botón de parada fácil. ➢ Dispositivos de la amortiguación de las vibraciones. ❖ El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa. ❖ Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente alejada (2 m.) antes de poner en marcha la máquina. ❖ Para efectuar el arranque de la motosierra, la máquina estará apoyada en el suelo y bien fijada con el pie y la mano izquierda. Es peligros arrancar la motosierra con el sistema de aprovechar la caída libre la misma, sujetándola sólo con la mano derecha. ❖ Antes de arrancar la motosierra y empezar a trabajar, debe controlarse el perfecto funcionamiento de la misma. Es muy importante que la espada esté correctamente montada, la cadena, el acelerador y el interruptor de stop en perfectas condiciones. El acelerador y su bloqueo deben marchar fácilmente. NO se deben practicar modificaciones en estos equipos. ❖ Dejar las empuñaduras siempre limpias y secas, especialmente libres de aceite y resina. Así se facilita el seguro manejo de la sierra. ❖ Al efectuar el arranque en frío la cadena suele acelerarse, cuidar que no arrolle ramas o pastos. ❖ Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar. Utilizar SIEMPRE la motosierra con las dos manos. ❖ Operar siempre desde el suelo. Queda prohibido trabajar en escaleras, sobre árboles y otros sitios igualmente inestables. No cortar más arriba del hombro ni con una sola mano. ❖ No enrollar el tiraflector en la mano o en los dedos. No suprimir la bisagra por un corte exhaustivo. ❖ Evitar el trabajo conjunto sobre un mismo árbol. ❖ Seguir los diagramas de circulación establecidos en la obra. ❖ Al cortar ramas sobre las que descansa un tronco abatido, o bien, al tronzar el mismo sobre terrenos en pendiente, situarse siempre en el lado seguro (parte superior de la pendiente). ❖ Para avanzar podando troncos abatidos con ramas, cortar con la espada de la motosierra por el otro lado del tronco y pegado al mismo.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla. ❖ Controlar aquellas ramas que tengan una posición forzada, pues ha de tenerse en cuenta que al ser cortadas puede producirse un desplazamiento brusco de su base. ❖ Parar el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, realizar el traslado con el freno de cadena puesto, sujetándola únicamente por el manillar. El silenciador se debe colocar del lado opuesto al cuerpo. ❖ Durante el transporte la espada debe señalar en dirección contraria a la del operario, es decir hacia atrás. ❖ Determinar la zona de abatimiento de los árboles y fijar la separación entre los diferentes tajos (como mínimo, vez y media la altura del tronco a abatir). ❖ Durante el apeo dar la voz de aviso cuando se dé el corte de derribo. ❖ Asegurarse de que tanto el personal como cualquier otro espectador se encuentran a cubierto de un posible supuesto de deslizamiento o rodadura del tronco. ❖ Hacer uso del giratronicos para volver al fuste. ❖ Hacer uso del gancho zapino de tronzado cuando se levanta o se hace girar el tronco, ❖ Cuando se utilice la palanca de derribo, se mantendrá la espalda recta y las piernas flexionadas, realizando el esfuerzo. ❖ Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra. ❖ Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello. ❖ No arrancar el motor ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No fumar mientras se reposta. ❖ Al transportar la motosierra en un vehículo, colocarla de forma tal que no pueda volcarse, ni pierda combustible o pueda dañarse. La espada irá cubierta con su funda ' ❖ Cuando sea necesario aproximarse a un motoserristas, avanzar hacia él de frente para que pueda observarnos. ❖ Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo. ❖ Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad. ❖ El rebote puede evitarse trabajando de forma tranquila y programada, teniendo en cuenta lo siguiente ❖ Sostener la sierra con ambas manos y firmemente, Aserrar solo con plena aceleración ❖ Observar siempre la punta de la espada

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ No cortar con la punta de la espada. Tener cuidado con ramas pequeñas y resistentes, monte bajo y vástagos. La cadena puede enredarse en ellos. Nunca cortar varias ramas a la vez. ❖ No agacharse demasiado al trabajar y no cortar por encima de los hombros. ❖ Hay que prestar especial cuidado al introducir la espada en un corte ya empezado ❖ Practicar el corte de punta únicamente dominando perfectamente esta técnica de corte ❖ Prestar atención a un cambio de la postura del tronco y también a fuerzas que puedan cerrar la hendidura de corte y con ello trabar la cadena ❖ Trabajar, únicamente con una cadena correctamente afilada y tensada ❖ Una cadena que se afila incorrectamente aumenta el riesgo del rebote, especialmente cuando se produce una mayor distancia del limitador de profundidad. ❖ En determinadas situaciones el freno de cadena reduce el riesgo de lesiones producido por un rebote. El rebote en sí no puede evitarse. Al accionar el freno de cadena, la cadena de aserrado se detiene al instante, en fracciones de un segundo

PALA CARGADORA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vuelco de la máquina ❖ Caída de material desde la cuchara ❖ Atropellos y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro ❖ Atropello. ❖ Deslizamiento de la máquina. ❖ Máquina en marcha, fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina. ❖ Caída de la pala por pendientes. ❖ Choque contra otros vehículos. ❖ Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas). ❖ Desplomes de taludes o de frentes de excavación. ❖ Incendio. ❖ Quemaduras (trabajos de mantenimiento). ❖ Atrapamientos. ❖ Proyección de objetos durante el trabajo. ❖ Caída de personas a distinto nivel. ❖ Golpes. ❖ Ruido. ❖ Vibraciones. ❖ Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad homologado ❖ Botas antideslizantes. ❖ Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco. ❖ Guantes de cuero. ❖ Guantes de goma ❖ Cinturón antivibratorio. ❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante. ❖ Botas de goma ❖ Mascarillas con filtro mecánico. ❖ Protectores auditivos. ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina ❖ Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado. ❖ Si se cargan piedras de tamaño considerable se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas. ❖ Está prohibido el transporte de personas en la máquina. ❖ La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa. ❖ Se considerarán por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgos para el personal ❖ Para subir o bajar de la pala cargadora, se hará de forma frontal utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal función. ❖ No saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. ❖ No se realizarán "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. ❖ Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc. ❖ En caso de calentamiento del motor no se abrirá directamente la tapa del radiador. ❖ No se fumará cuando : <ul style="list-style-type: none"> ➢ se manipule la batería. ➢ se abastezca de combustible. ❖ No se tocará directamente el electrolito de la batería con las manos. Si se hace por algún motivo, se hará protegido con guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos. ❖ Si se manipula el sistema eléctrico por alguna causa, se desconectará el motor y se extraerá la llave del contacto totalmente. ❖ No se liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. ❖ Se vigilará la presión de los neumáticos se trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina. ❖ Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria. ❖ No se admitirán en obra palas cargadoras, que no vengán con la protección de cabina antivuelco y antipacto instalada. Las protecciones de cabina antivuelco y antipacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco. ❖ Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador. ❖ Las palas cargadoras de obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios. ❖ Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad. ❖ Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. ❖ Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo. ❖ La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad. ❖ Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. ❖ La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. ❖ Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia. ❖ Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella) ❖ Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día. ❖ Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.). ❖ Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento. ❖ Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha. ❖ Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina. ❖ Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala. ❖ Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

RETROEXCAVADORA		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vuelco por hundimiento del terreno ❖ Golpes a personas o cosas en el giro ❖ Caídas de personas a distinto nivel. ❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos. ❖ Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes. ❖ Atropello. ❖ Atrapamiento ❖ Vibraciones. ❖ Incendios. ❖ Quemaduras (mantenimiento). ❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento). ❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales. ❖ Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad homologado ❖ Botas antideslizantes. ❖ El calzado no llevara barro para que no resbale sobre los pedales ❖ Gafas antiproyecciones. ❖ Casco de seguridad. ❖ Protectores auditivos (en caso necesario). ❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario). ❖ Cinturón antivibratorio. ❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante. ❖ Guantes de seguridad (mantenimiento). ❖ Guantes de goma o P.V.C. ❖ Botas de goma o P.V.C. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando. ❖ La cabina llevará extintor ❖ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente. ❖ El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina. ❖ Al circular lo hará con la cuchara plegada. ❖ Al finalizar el trabajo la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto. ❖ Durante la excavación la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas. ❖ A los conductores de la retroexcavadora se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito. ❖ A la retroexcavadora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla. ❖ La retroexcavadora deberá poseer al menos: ❖ Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco ❖ Asiento antivibratorio y regulable en altura. ❖ Señalizaciones ópticas y acústicas adecuadas (incluyendo la marcha atrás). ❖ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción. ❖ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad. ❖ Botiquín para urgencias. ❖ Normas de actuación preventiva para los conductores ❖ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá: ❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. ❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión. ❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina. ❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua. ❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante. ❖ No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la retro, si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicas de la máquina y fijada su pala en el terreno.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ El conductor de la retroexcavadora deberá retranquearse del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación. ❖ Cuando la retroexcavadora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto. ❖ El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia. ❖ El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar. ❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia. ❖ No deberán realizarse ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha. ❖ Para realizar tareas de mantenimiento se deberá: ❖ Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno. ❖ Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la retroexcavadora. ❖ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina. ❖ No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada. ❖ No se deberá fumar: ❖ Cuando se manipule la batería. ❖ Cuando se abastezca de combustible la máquina. ❖ Se mantendrá limpia la cabina de los aceites, grasas, trapos, etc. ❖ Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto. ❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo. ❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Atropello. ❖ Máquina en marcha fuera de control. ❖ Vuelco. ❖ Choque contra otros vehículos. ❖ Incendio (mantenimiento). ❖ Quemaduras (mantenimiento). ❖ Caída del personal a distinto nivel. ❖ Ruido. ❖ Vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes). ❖ Protectores auditivos (en caso necesario). ❖ Cinturón antivibratorio. ❖ Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo. ❖ Traje impermeable. ❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante. ❖ Botas de goma o P.V.C. ❖ Mascarilla antipolvo. ❖ Guantes de cuero (mantenimiento) ❖ Guantes de goma o P.V.C. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas. ❖ A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito. ❖ Normas de seguridad para los conductores ❖ Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. ❖ No salte directamente al suelo si no es por una emergencia. ❖ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones. ❖ No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo. ❖ No trabaje con la compactadora en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. ❖ Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran. ❖ No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios. ❖ No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves. ❖ Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones. ❖ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. ❖ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego. ❖ Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos. ❖ Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. ❖ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable. ❖ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos. ❖ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. ❖ Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra. ❖ Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina. ❖ Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio. ❖ Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha. ❖ Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante salvo en caso de emergencia. ❖ Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles. ❖ Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso. ❖ Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos. ❖ Los conductores deberán controlar el exceso de comida y evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

TALADRO PORTATIL		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Contacto con la energía eléctrica ❖ Atrapamiento ❖ Erosiones en las manos ❖ Cortes o proyecciones ❖ Golpes por fragmentos en el cuerpo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco de seguridad ❖ Gafas de seguridad (antiproyecciones). ❖ Guantes de cuero ❖ Calzado de seguridad ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice. ❖ Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica. ❖ Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios. ❖ No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca con proyección de la misma. ❖ No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección. ❖ El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave. ❖ No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya puede seguir taladrando. ❖ No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones. ❖ Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin. ❖ Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión. ❖ Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además puede fracturarse y producir proyecciones. ❖ Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura. ❖ Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca. ❖ En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico. ❖ Los taladros portátiles a utilizar en obra, serán reparados por personal especializado. ❖ Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

TRACTOR ORUGA O NEUMATICO		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caídas de personas a distinto nivel ❖ Caídas de personas al mismo nivel ❖ Caída de objetos pesados ❖ Atropellos a personas circundantes ❖ Colisiones ❖ Accidentes con seres vivos ❖ Vuelco de la máquina ❖ Proyección de objetos tales como piedras, tierra, etc. ❖ Vibraciones ❖ Contactos eléctricos indirectos ❖ Contactos eléctricos directos ❖ Golpes y cortes por objetos o herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gafas antiproyecciones. ❖ Casco de seguridad. ❖ Guantes de cuero ❖ Guantes de goma o de P.V.C. ❖ Cinturón antivibratorio. ❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante. ❖ Botas de goma o P.V.C. ❖ Mascarillas con filtro mecánico ❖ Protectores auditivos ❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Para realizar operaciones de servicio apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina. ❖ Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc. ❖ En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador. ❖ Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones. ❖ No fumar cuando se manipula la batería. ❖ No fumar cuando se abastezca de combustible. ❖ No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos. ❖ Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente. ❖ Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos. ❖ No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. ❖ Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar. ❖ Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina. ❖ Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta. ❖ Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria. ❖ No se admitirán en obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antipacto instalada. ❖ Las protecciones de cabina antivuelco y antipacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo. ❖ Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador. ❖ Las palas cargadoras de obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios. ❖ Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad. ❖ Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. ❖ Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo. ❖ La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad. ❖ Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. ❖ La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. ❖ Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia. ❖ Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella) ❖ Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día. ❖ Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.). ❖ Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento. ❖ Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha. ❖ Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina. ❖ Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala. ❖ Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación. ❖ Los conductores deberán controlar los excesos de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

VEHICULO TODO TERRENO		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Caída de personas a distinto nivel ❖ Choques contra objetos inmóviles ❖ Choques contra objetos móviles ❖ Proyección de fragmentos o partículas ❖ Atrapamiento por vuelco de coche ❖ Accidentes causados por seres vivos ❖ Atropellos o golpes con vehículos ❖ Ruido ❖ Vibraciones 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cargas: el automóvil no es un vehículo de carga. Cuando sea necesario colocar elementos de trabajo, sujete bien la carga y procure que no sobresalga, reduciendo la capacidad de maniobra. ❖ Alcohol: si se ha de conducir, no se debe beber. El alcohol disminuye sus facultades, da una falsa seguridad en sí mismo y hace reaccionar con más lentitud. ❖ Sueño: puede provocarlo el cansancio, digestiones pesadas, la monotonía de la carretera, el zumbido del motor, la música de la radio, etc. Cuando se sienta sueño, no intente vencerlo; antes bien, tome las siguientes precauciones: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lleve la ventanilla abierta ➤ Converse con su compañero o cante si va solo Tome bebidas azucaradas o café ➤ Pero la mejor solución es detenerse y dormir ➤ Conexión de la radio: si viaja con otra persona, haga que ésta conecte la radio o cambie de emisora ❖ Cigarrillo: Si se le cae el cigarrillo dentro del automóvil no intente localizarlo durante la marcha; detenga antes el vehículo y no podrá en peligro su vida. El fumar supone sujetar el volante con una mano. No arroje las colillas por las ventanillas, puede provocar un incendio en su propio coche o crear situaciones molestas o peligrosas para quienes le siguen ❖ Cinturón de seguridad: al estudiar las causas de accidentes imputables a fallos de los vehículos, se observa que la mayor parte de ellos se producen por fallos en los frenos y por rotura de dirección. Si el conductor y sus acompañantes usan de forma conveniente los cinturones de seguridad, la reducción de muerte y lesiones graves es importantes. Si no usa el cinturón el riesgo de muerte es cinco veces mayor. ❖ En el habitáculo del conductor no debe ir más que le número de personas autorizadas. Un número mayor dificultará la visión y el manejo de los mandos ❖ Todas las personas deben ir sentadas en sus correspondientes asientos ❖ En dicho habitáculo no transportará objetos o mercancías que dificulten la visión o pueda proyectarse al producirse un frenazo brusco ❖ Para la subida y bajada del vehículo debe existir un sistema seguro y suficiente de estribos, escaleras, etc.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los vehículos deberán ir provistos de porta equipajes debidamente acondicionados para el transporte de las motosierras, hachas, desbrozadoras y cualquier otro tipo de herramientas, vacías de combustible y lubricantes. Los envases de combustible serán de tipo hermético, a prueba de fugas, específicos para el transporte de combustible inflamable, e irán colocadas fuera del habitáculo del vehículo, en la caja portaequipajes. ❖ Bajo ninguna excepción, podrán llevar pasajeros sobre las herramientas, carga o suministro ❖ Antes de iniciar la marcha, el conductor se asegurará que los pasajeros, sus víveres y sus herramientas, cumplan todas estas condiciones ❖ Prestará especial atención, para que ninguno de ellos tenga fuera de los límites del vehículo brazos o piernas ❖ Asimismo, antes de iniciar la marcha, se cerciorará de que las puertas están bien cerradas. Periódicamente, revisará el estado de las cerraduras, bisagras y picaportes de las puertas ❖ No se podrán transportar nunca personas en vehículos con plataformas basculantes, aunque éstas hayan sido debidamente acondicionadas ❖ Los conductores de transporte de personas no desarrollarán diariamente un volumen total de horas de conducción que sea superior a las ocho horas. Después de las cuatro primeras descansarán media hora. ❖ Nunca se remolcará a otro vehículo, si no se hace empleando una barra. ❖ Al detener el vehículo en la calzada, por avería o cualquier otra circunstancia, se colocará la señalización que prescribe el Código de Circulación. Al bajar del vehículo se asegurará que quede totalmente inmóvil utilizando freno de mano, bloqueo con alguna velocidad y mediante cuñas o calzos en las ruedas, si fuera necesario. ❖ El conductor evitará las distracciones debidas a charlas, lecturas o comentarios de pasajeros. ❖ En el caso de tener que circular por pistas próximas o zonas donde haya colmenas, se deben subir los cristales de las ventanillas para evitar que se introduzcan las abejas en el coche. Si se hubiera introducido alguna, se debe parar el coche antes de proceder a su desalojo. De la misma forma se actuará si se introduce cualquier otro animal. ❖ En época de verano, todos los vehículos que circulen por los montes, irán provistos, en el tubo de escape, de un dispositivo apagachispas ❖ Todos los vehículos de jefes de monte y encargados irán provistos de botiquines

HERRAMIENTAS MANUALES		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Descargas eléctricas ❖ Proyección de partículas ❖ Caída en alturas ❖ Ruidos ❖ Generación de polvo ❖ Explosiones e incendios ❖ Cortes en extremidades 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gafas antiproyecciones. ❖ Casco de seguridad. ❖ Guantes de seguridad ❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada. ❖ Botas de goma ❖ Ropa de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se utilizarán siempre herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse. El capataz o jefe inmediato cuidará de que su personal esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe al jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mangos rajados, astillados o mal acoplados ▪ Martillos con rebabas ▪ Hojas rotas o con grietas ▪ Mordazas que aprieten inadecuadamente ▪ Bocas de llaves desgastadas o deterioradas ▪ Carcasas y mangos de herramientas eléctricas, rajados o rotos. ▪ Brocas dobladas o con cabezas desgastadas o desprendidas ❖ Mantenimiento deficiente, falta de afilado, triscado, reposición de escobillas en aparatos eléctricos, etc. ❖ Utilización de los repuestos inadecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que pueden ser origen de accidentes. ❖ Las herramientas se transportarán en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura. ❖ Cada herramienta tiene una función determinada. No debe intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar. ❖ Es obligación del empleado la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro. ❖ Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características. ❖ En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el Ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas, rajas ni fisuras. ❖ Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas. ❖ Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes. ❖ Cuando existe posibilidad de que la herramienta queda o pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes. ❖ En cualquier caso se emplearán siempre las herramientas asociadas con sus correspondientes medios de protección. ❖ Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial cuidado en disponerlas en lugares desde donde no puedan caerse y originar daños a terceros. ❖ En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán las aclaraciones necesarias al jefe inmediato antes de procederá su uso; todos los mandos antes de entregar una herramienta al empleado le instruirá sobre su manejo. ❖ Las herramientas de uso común y especial, como: moto-perforadora, pistola fijaclavos, etc., serán conservadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en caso de deterioro serán reparadas por personal especializado. ❖ Estas herramientas se revisarán detenidamente por la persona que las facilite en el almacén tanto a la entrega como a la recogida de las mismas.

HERRAMIENTAS ELECTRICAS MANUALES		
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Descargas eléctricas ❖ Proyección de partículas ❖ Caída en alturas ❖ Ruidos ❖ Generación de polvo ❖ Explosiones e incendios ❖ Cortes en extremidades 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Casco homologado de seguridad ❖ Guantes de cuero ❖ Protecciones auditivas y oculares ❖ Cinturón de seguridad para trabajos en altura 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Todas las herramientas manuales eléctricas, preferiblemente, tendrán doble aislamiento de seguridad. ❖ El personal que use las herramientas conocerá las instrucciones de uso. ❖ Las herramientas serán revisadas periódicamente. ❖ Estarán acopiadas en el almacén de obra. ❖ La desconexión no se hará con un tirón brusco. ❖ Los trabajos con herramientas se realizarán en posición estable. ❖ La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de cualquier tipo no podrá exceder de 250 V. con relación a tierra. ❖ El cable de alimentación se inspeccionará siempre antes de conectarlo. De encontrarlo defectuoso se sustituirá por otro. ❖ Las conexiones se harán siempre por medio de clavijas o enchufes normalizados, nunca con hilos pelados o empalmes provisionales. ❖ Nunca se debe tirar del cable para desenchufar. ❖ Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles serán de tipo protegido con cubierta de material resistente que no se deteriore por roces. ❖ Al elegir el cable que deberá alimentar una determinada herramienta, se tendrán en cuenta las siguientes características: ❖ Capacidad adecuada a la potencia de la herramienta; nunca menor. ❖ Aislamiento suficiente, seguro y sin deterioro ❖ Flexibilidad suficiente ❖ No se utilizarán bajo ningún concepto otros conductores no apropiados tales como hilos de puente en repartidor, parafinados, etc., ello originará una situación de peligro. ❖ Se evitará en lo posible emplear cables de alimentación demasiado largos o que no estén en toda su longitud a la vista del empleado que lo utilice. ❖ Se deberán instalar enchufes nuevos en puntos próximos para estos casos. ❖ Todas las herramientas eléctricas manuales, durante su utilización, deberán estar protegidas. La forma de conseguir esta protección puede ser cualquiera de las que se citan a continuación: ❖ Puesta a tierra de las armaduras de dicha herramienta, siempre que no sean de doble aislamiento. ❖ Empleo de herramientas de doble aislamiento ❖ Empleo de bajas tensiones de alimentación (24 V.) en los locales de humedad y conductividad elevadas.

RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Alimentación a través de transformadores con separación de circuitos que mantengan aislados de tensión todos los conductores del circuito de utilización. ❖ Utilización de disyuntores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA). Es de destacar que éstos ofrecen una protección muy eficaz contra incendios al limitar las eventuales fugas de energía eléctrica por defectos de aislamiento, a potencias muy bajas. ❖ Periódicamente se comprobará el correcto funcionamiento de las protecciones. ❖ En la utilización de herramientas provistas de dispositivo de puesta a tierra de los elementos metálicos accesibles, el empleado debe asegurarse de que el tercer hilo del cable de alimentación esté unido eléctricamente al borne de toma de tierra del enchufe. ❖ Si la herramienta no está equipada para puesta a tierra, se pueden unir eléctricamente sus elementos metálicos accesibles a la masa de los equipos o a un hilo de tierra, en el lugar de trabajo, siempre que no sea de doble aislamiento. ❖ Esta operación de puesta a tierra se hará siempre antes de conectar la herramienta a la red de alimentación. ❖ La conexión deberá hacerse con suficiente solidez, para evitar que se suelte durante la traba. o, utilizando pinzas, clavijas o enchufes que aseguren una unión eléctricamente adecuada. ❖ Para desmontar este dispositivo accidental de puesta a tierra, deberá desconectarse primero la herramienta de la red de alimentación. ❖ El encargado del equipo o en su caso la persona que tenga a su cargo el personal, deberá revisar periódicamente las herramientas eléctricas (soldadores, taladros, pistolas clavadoras, etc.) para comprobar la ausencia de tensión respecto a tierra en las armaduras de las mismas, cuando se conectan a la red. ❖ En caso de observarse tensión en la armadura, deberá prohibirse la utilización de dicha herramienta hasta que no sea reparada con suficientes garantías y si esto no es factible, se desechará. ❖ No se utilizará nunca una lámpara portátil sin protección. Son muy peligrosas esencialmente en lugares húmedos. ❖ Tanto el mango como la cubierta del casquillo e incluso la malla que protege de los golpes la lámpara, deberán ser íntegramente aislantes. ❖ No deberá dejarse el soldador caliente o conectado colgado de su propio cable de alimentación; en estos casos se le colocará la caperuza correspondiente existente para tal fin. ❖ Al objeto de evitar posibles contactos eléctricos se usará la ropa reglamentaria, con mangas bajadas y se quitarán los adornos metálicos. ❖ Las herramientas eléctricas se desconectarán al término de su utilización o pausa en el trabajo. En caso de revisión o reparación es elemental su previa desconexión. ❖ Antes de emplear un taladro se iniciará el agujero con un granetazo.

11. PLAN DE EMERGENCIAS

Existirá para primeros auxilios un botiquín conteniendo el material especificado en el Anexo VI del RD 486/1.997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

El centro de asistencia primaria (urgencias) más cercano se localiza en Graus, en el Centro de Salud de Graus a 10 km. del lugar de trabajo. Para asistencia especializada se acudirá al Hospital de Barbastro, en la localidad de Barbastro a 40 Km. Del punto de trabajo.

Dadas las circunstancias de trabajo y del lugar, el riesgo de accidente es elevado. Por ello se tendrá que confeccionar un plan de emergencia con el fin de evitar o prevenir daños mayores en el caso de accidente.

En el lugar de trabajo se dispondrá de forma continua de uno o varios teléfonos móviles. Se comprobará su cobertura y si se puede llamar a emergencias 112. Igualmente a cada operario se le informará de los teléfonos de emergencias y de los procedimientos a seguir en caso de accidente.

En el lugar de trabajo se dispondrá siempre de un vehículo de la empresa colocado de manera oportuna para su inmediata puesta en marcha y salida en caso de emergencia médica.

Procedimientos a seguir en caso de emergencia:

1. Si se produce una emergencia, con la que con los medios disponibles podemos neutralizarla:

- Avisar al responsable de seguridad y salud de la empresa, o el coordinador en materia de seguridad y salud.
- Utilizar los medios disponibles en el lugar de trabajo.
- Pedir ayuda externa si es necesario.

2. Si se produce una situación que no podemos controlar:

- Avisar al responsable de seguridad y salud de la empresa, o el coordinador en materia de seguridad y salud.
- Llamar al teléfono de emergencias, si es necesario. En caso de accidente grave llamar al 112. Si es muy grave y precisa ambulancia, que se encargue el responsable de salud, de contactar con ella e indicarle nuestra posición.
- Se informará minuciosamente a emergencias, de lo que ha pasado y de la situación en la que ha ocurrido.

3. Si hace falta una evacuación.

- Avisar al responsable de seguridad y salud de la empresa, o el coordinador en materia de seguridad y salud.
- Avisar inmediatamente al 112 y realizar la señalización correspondiente del punto exacto desde el que realizaremos la evacuación.

12. PRESUPUESTO

Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
1	ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS CON 1INODORO, 1DUCHA, 1 LAVABO 3G, 1TERMO Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos .Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V.	171,288	171,288
1	ALQUILER CASETA ALMACEN Ud. Mes de alquiler de caseta almacén	213,359	213,359
2	TRANSPORTE DE CASETA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida	246,415	492,83
1	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra.	36,662	36,662
TOTAL PARCIAL INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA			914,139 €

Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
1	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado	192,925	192,925
1	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra homologado instalado	67,313	67,313
5	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual, colocada	125,431	627,156
2	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Ud. Banco de madera para 5 personas, colocado.	99,167	198,334
1	MESA MADERA PARA 10 PERSONAS Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melanina colocada.	193,526	193,526
1	JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero	25,243	25,243

	inoxidable, colocado.		
1	PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	24,641	24,641
TOTAL PARCIAL MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO			1.329,138 €

Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
10	IMPERMEABLE DE TRABAJO Ud. Impermeable de trabajo, homologado.	7,8432	78,132
2	MANDIL CUERO SOLDADOR. Ud. Mandil de cuero para soldador, homologado	15,0255	30,051
5	CHALECO REFLECTANTE Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espaldera en tejido sintético, color amarillo, ajustable, tallaje según necesidades.	12,02	60,101
5	CINTURON ANTIVIBRATORIO. Ud. Cinturón antivibratorio, para protección de la zona lumbar, homologado	17,279	86,395
5	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada	13,823	69,116
TOTAL PARCIAL PROTECCIONES PARA CUERPO			323,795 €

Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
15	CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad homologado	7,51	112,69
1	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada	11,72	11,72
5	GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos, homologadas	10,878	54,392
5	GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo, homologadas.	7,212	36,061
5	MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	3,606	18,03
5	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro mascarilla antipolvo homologada.	1,202	6,01

15	PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados	12,02	180,304
TOTAL PARCIAL PROTECCIONES PARA CABEZA			419,206 €

Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
15	PAR GUANTES USO GENERAL. Ud. Par de guantes de uso general, tallaje según necesidades.	1,653	24,792
1	PAR GUANTES SOLDADURA. Ud. Par de guantes para soldador, tallaje según necesidades.	3,907	3,907
1	PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados tallaje según necesidades.	27,046	27,046
2	PAR MANGUITOS PROTECTORES Ud. Par de manguitos protectores de los brazos, antipartículas u objetos.	3,9065	7,813
TOTAL PARCIAL PROTECCIONES PARA MANOS			63,557

Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
5	PAR BOTAS DE AGUA Ud. Par de botas de seguridad fabricadas en material impermeable frente al agua y la humedad provisto de suela antideslizante. Tallaje según necesidades.	12,621	63,106
15	PAR BOTAS SEGURIDAD. Ud. Par de botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizantes homologadas. Tallaje según necesidades.	75,126	1.126,898
1	PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas de seguridad fabricado en material aislante eléctricamente, suela antideslizante, homologadas, tallaje según necesidades.	27,046	27,046
1	PAR POLAINAS SOLDADURA. Ud. Par de polainas de cuero para soldador, homologadas.	21,035	21,035
TOTAL PARCIAL PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS			1.238,085 €

SEÑALIZACIONES			
Ud.	Descripción	Precio Unitario €	Precio total Euros
2	SEÑAL STOP Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado	153,258	306,516
1	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CON SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2mm. y 1,3m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado	90,152	90,152
2	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN PLASTICO ROJO/ BLANCO Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico incluido colocación.	15,025	30,051
150	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJO -BLANCO. Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca	0,420	63,106
2	SEÑAL METALICA TRIANGULAR DE PELIGRO Ud. Señal metálica triangular de peligro, incluso soporte metálico, fijación, cambio de posición, mantenimiento y retirada(tamaño grande)	180,303	360,607
4	BOYAS INTERMITENTES CON CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación.	30,0505	120,202
2	SEÑAL DE TRAFICO UD. Señal normalizada de tráfico, colocada	61,303	122,606
TOTAL PARCIAL SEÑALIZACIONES			1.093,241

Resumen Presupuesto.	Euros
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	914,139
MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	1.329,138
PROTECCIONES PARA CUERPO	323,795
PROTECCIONES CABEZA	419,206
PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS	63,557
PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS	1.238,085
SEÑALIZACIONES	1.093,241
TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	5.381,162

13. MARCO LEGAL

- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre (BOE: 10/11/95), sobre la prevención de riesgos laborales.
- Disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14-Abr., Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo Real Decreto 486/1997 de 14-Abr., Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales u en todo caso la OIT.
- Real Decreto 487/1997 del 14 de Abr., (BOE: 23/04/97), sobre disposiciones mínimas de seguridad i salud relativas a la manipulación manual que conlleve riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individuales Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Ministerio de Presidencia
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo Real Decreto 1215/1997, de 18-Jul., Ministerio de Presidencia.
- Real Decreto 39/1997 del 17 de En., (BOE: 31/01/1997), Sobre el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real decreto 2822/1998 de 23 de Dic., sobre el reglamento general de vehículos.
- Real Decreto 339/1990 del 2 de Mayo., sobre la aprobación del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor i seguridad vial.
- Resoluciones aprobatorias de normas técnicas reglamentarias para diferentes medios de protección personal de los trabajadores:
- Reglamento del 14 de Dic., del 1974 (BOE: 30/12/74), sobre los cascos metálicos.
- Reglamento del 28 de Jul., del 1975 (BOE: 04/09/75), sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Reglamento del 28 de Jul., del 1975 (BOE: 01/09/75), sobre los protectores auditivos.
- Real Decreto 1311/2005 del 4 de Nov., sobre la protección de la salud i la seguridad de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 1316/1989 del 27 de Oct., sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1942/1993 del 5 de Nov., sobre el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

14. JUSTIFICACIÓN:

Este estudio se justifica, en base a:

- El cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, que obliga a que todo proyecto debe contener como mínimo un estudio de seguridad y salud. Dicho estudio se rige al RD 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



Anejo IX

Justificación de precios (Descompuesto)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS						
D36BA005C	m2		DESBROCE, LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES Desbroce de terreno con tractor de 47,8 kW (65 CV) de potencia con desbrozadora de martillos y con una anchura de trabajo de 1,5 a 2 m, para una altura de maleza de hasta 60 cm y una pendiente del 12 al 30 %, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, con un mínimo de dos pasadas de máquina, con carga y sin transporte y con p.p. de costes indirectos.			
MAQ01	0,003	h	Tractor de 47,8 kW (65 CV) de potencia, con desbrozadora de mart	42,00	0,13	
TOTAL PARTIDA						0,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS						
D36BA005		Ud.	CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Arranque de árbol existente, de cualquier tipo, incluido tronco, troceado y cortado, y carga sobre camión. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA007	0,250	H.	Oficial primera	16,00	4,00	
U01AA011	0,250	H.	Peón suello	14,00	3,50	
U37BA001	0,250	hr.	Sierra mecánica	3,73	0,93	
U02FK001	0,130	hr.	Retroexcavadora	36,00	4,68	
U02JA001	0,250	hr.	Camión 6 T. basculante	27,00	6,75	
Suma la partida.....						19,86
Costes indirectos.....						3,00% 0,60
TOTAL PARTIDA						20,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D36BA008		Ud.	EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y sin transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA501	0,200	hr.	Cuadrilla A	37,42	7,48	
U37BA002	0,200	hr.	Excavadora de neumáticos	31,27	6,25	
U37BA001	0,100	hr.	Sierra mecánica	3,73	0,37	
Suma la partida.....						14,10
Costes indirectos.....						3,00% 0,42
TOTAL PARTIDA						14,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D01YJ010	m3.		TRANSP. ELEMENTOS A VERTED. <10 KM M3. Transporte de elementos procedentes de desbroce a vertedero autorizado en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km.; considerando un volumen por unidad del 75% de media, i/p.p. de costes indirectos.			
A03FB010	0,080	hr.	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	58,00	4,64	
Suma la partida.....						4,64
Costes indirectos.....						3,00% 0,14
TOTAL PARTIDA						4,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS

D38AR015	m3.	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN				
		M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. i/p.p. de costes indirectos.				
U01AA006	0,015	hr. Capataz	16,45	0,25		
U01AA011	0,040	H. Peón suello	14,00	0,56		
U39AD002	0,015	hr. Motoniveladora 130 cv	45,00	0,68		
U39AL005	0,020	hr. Camión cisterna/agua 140 cv	36,00	0,72		
U39AC007	0,030	hr. Compactador neumát.autp.100cv	56,00	1,68		
				Suma la partida.....		3,89
				Costes indirectos.....	3,00%	0,12
				TOTAL PARTIDA		4,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

D38AR015B	m3	EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE				
		Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión con transporte a zona de uso. i/p.p. de costes indirectos.				
U02FF020	0,033	hr. Bulldozer de 150 C.V. con Ripper	75,00	2,48		
U01AA011	0,010	H. Peón suello	14,00	0,14		
				Suma la partida.....		2,62
				Costes indirectos.....	3,00%	0,08
				TOTAL PARTIDA		2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D02VK401	m3.	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.				
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido comprendido entre 10 y 15 km, en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.				
A03CA005	0,007	hr. CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	61,00	0,43		
A03FB010	0,050	hr. CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	58,00	2,90		
				Suma la partida.....		3,33
				Costes indirectos.....	3,00%	0,10
				TOTAL PARTIDA		3,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME						
D36EA005		m3.	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil. Incluye bombeo del 3%. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,080	H.	Peón suello	14,00	1,12	
U37EA001	1,000	m3.	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200	m3.	Agua	1,51	0,30	
A03CI005	0,040	hr.	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	62,76	2,51	
A03CK005	0,100	hr.	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,30	0,43	
Suma la partida.....						9,38
Costes indirectos.....						3,00% 0,28
TOTAL PARTIDA						9,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D36GA030		m2.	PAV. HORMIGÓN e=18 CM. + ZN e=15 CM. M2. Pavimento de 18 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor compactada al 98 % del proctor modificado, para calzadas. Incluye bombeo del 3%. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA501	0,120	hr.	Cuadrilla A	37,42	4,49	
U37EA001	0,150	m3.	Zahorra natural	5,02	0,75	
U04PY001	0,050	m3.	Agua	1,51	0,08	
A03CI005	0,010	hr.	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	62,76	0,63	
A03CK005	0,020	hr.	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,30	0,09	
U37GA000	0,030	hr.	Regla vibradora	1,45	0,04	
A02FA510	0,180	m3.	HORM. HM-20/P/40/ I CENTRAL	65,00	11,70	
Suma la partida.....						17,78
Costes indirectos.....						3,00% 0,53
TOTAL PARTIDA						18,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 004 DRENAJE						
D02HF201		m3.	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO			
			M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,170	H.	Peón suelto	14,00	2,38	
U02FK001	0,170	hr.	Retroexcavadora	36,00	6,12	
Suma la partida.....						8,50
Costes indirectos.....						3,00% 0,26
TOTAL PARTIDA						8,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D38CA115		ml.	CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA			
			Ml. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.50 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,080	H.	Peón especializado	14,00	1,12	
U01AA011	0,030	H.	Peón suelto	14,00	0,42	
U39AA002	0,008	hr.	Retroexcavadora neumáticos	36,00	0,29	
U39AH003	0,035	hr.	Camión 5 tm	50,00	1,75	
Suma la partida.....						3,58
Costes indirectos.....						3,00% 0,11
TOTAL PARTIDA						3,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D38CM040		ml.	TUBO D=80 CM. H. VIBR. REC. HORMIG.			
			Ml. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,070	hr.	Capataz	16,45	1,15	
U01AA007	0,125	H.	Oficial primera	16,00	2,00	
U01AA011	0,250	H.	Peón suelto	14,00	3,50	
U39AF001	0,010	hr.	Camión grua 3 Tm.	16,00	0,16	
U39BF101	0,840	m3.	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	6,54	
U39BF104	0,740	m3.	Colocación horm. en cimientos	4,49	3,32	
U39BH125	2,040	m2.	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	7,75	
U39GD004	1,000	ml.	Tubo hormig.vibropr. D=80 cm	48,88	48,88	
U04MA210	0,095	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	6,18	
U04MA310	0,740	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	48,10	
Suma la partida.....						127,58
Costes indirectos.....						3,00% 3,83
TOTAL PARTIDA						131,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
D38CR040		Ud.	BOQUILLA ALETAS O. F. 80 CM.			
			Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U04MA510	6,707	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	435,96	
U04MA210	2,084	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	135,46	
U39BF101	8,791	m3.	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	68,48	
U39BF108	2,425	m3.	Colocación hormig. en alzados	10,45	25,34	
U39BF104	7,373	m3.	Colocación horm. en cimientos	4,49	33,10	
U39BH125	25,260	m2.	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	95,99	
U39HA001	150,575	Kg.	Acero B 400 S	0,61	91,85	
Suma la partida.....						886,18
Costes indirectos.....						3,00% 26,59
TOTAL PARTIDA						912,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION						
D38ID150		Ud.	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1			
			Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,100	hr.	Capataz	16,45	1,65	
U01AA010	0,300	H.	Peón especializado	14,00	4,20	
U01AA011	0,800	H.	Peón suelto	14,00	11,20	
U39AH003	0,400	hr.	Camión 5 tm	50,00	20,00	
U39VF050	1,000	Ud.	Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1	40,00	40,00	
U39VM003	3,000	ml.	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6,50	19,50	
U04MA310	0,130	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	8,45	
Suma la partida.....						105,00
Costes indirectos.....					3,00%	3,15
TOTAL PARTIDA						108,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
D38ID170		Ud.	SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1			
			Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,100	hr.	Capataz	16,45	1,65	
U01AA010	0,300	H.	Peón especializado	14,00	4,20	
U01AA011	0,800	H.	Peón suelto	14,00	11,20	
U39AH003	0,500	hr.	Camión 5 tm	50,00	25,00	
U39VF070	1,000	Ud.	Señal octogonal A-90 nivel 1	80,00	80,00	
U39VM003	3,500	ml.	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6,50	22,75	
U04MA310	0,130	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	8,45	
Suma la partida.....						153,25
Costes indirectos.....					3,00%	4,60
TOTAL PARTIDA						157,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D38ID180		Ud.	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1			
			Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,100	hr.	Capataz	16,45	1,65	
U01AA010	0,300	H.	Peón especializado	14,00	4,20	
U01AA011	0,800	H.	Peón suelto	14,00	11,20	
U39AH003	0,500	hr.	Camión 5 tm	50,00	25,00	
U39VF080	1,000	Ud.	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	45,00	45,00	
U39VM003	3,000	ml.	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6,50	19,50	
U04MA310	0,130	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	8,45	
Suma la partida.....						115,00
Costes indirectos.....					3,00%	3,45
TOTAL PARTIDA						118,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD					
D41WW205	PA	SEG. Y SALUD			
		Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, previa aprobación por parte de la dirección facultativa, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente; según Plan adjunto a proyecto.			
		Sin descomposición			5.381,16
		Costes indirectos.....	3,00%		161,43
		TOTAL PARTIDA			5.542,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Documento nº 3

Pliego de condiciones

PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1. Descripción de las obras del proyecto

En este pliego se establecen las condiciones particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir la ejecución de las obras del “Camino de Las Forcas” en los términos municipales de Graus y Capella (Huesca).

Todo lo que no esté establecido en el Pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente Ley de Contratos del Estado y el Reglamento General de la Contratación y el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para las obras de carreteras del Ministerio de Fomento.

En todo lo que no se oponga el presente pliego de prescripciones técnicas serán de aplicación general los siguientes documentos:

- “Ley de Contratos del Sector”. Ley 30/2007 del 30 de octubre.
- “Ley de Prevención de riesgos Laborales”. Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de 1995 (B.O.E 10/11/1995)
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes” PG3/75.Ministerio de Fomento .Madrid.
- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado”. EHE. Ministerio de Fomento. Madrid

TÍTULO 2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO

2.1 Descripción de las obras

Las obras vienen definidas por los documentos contractuales del proyecto, que son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Presupuesto
 - o Cuadro de Precios Nº1
 - o Cuadro de Precios Nº2

2.2 Situación

Las obras del presente proyecto se sitúan en los términos municipales de Graus y Capella (Huesca).

2.3 Inicio de las obras

El inicio de las obras será inmediato a la aprobación por parte de las autoridades competentes, período a partir del cual se inicia el término de ejecución.

2.4 Replanteo

El Contratista ha de facilitar todos los medios necesarios para la ejecución del acta de comprobación del replanteo, las operaciones materiales se han de hacer bajo la Dirección Facultativa de obra.

El ingeniero encargado de las obras comprobará el replanteo en campo y facilitará la información del mismo Contratista, así como cualquier otra información que fuese necesaria para la realización de las obras. Los gastos de replanteo, material... corren a cargo del Contratista.

2.4.1 Comprobación de los puntos del replanteo

En el término de treinta días hábiles a la adjudicación definitiva, se procederá en presencia de las personas interesadas a la comprobación de los puntos de replanteo efectuados antes de la licitación.

El acta levantada en el replanteo incluirá la conformidad o disconformidad respecto a los documentos contractuales de las partes implicadas. En caso de disconformidades se procederá a la modificación del cumplimiento del contrato. En caso de encontrarse modificaciones en el acta, ésta conllevará la modificación del presupuesto y de los precios contratados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anexo en el acta de replanteo unido al expediente de la obra. Se efectuará una copia de este documento que será entregada al Contratista. El Contratista se responsabiliza del mantenimiento y conservación de los puntos de replanteo entregados.

2.4.2 Conservación de los puntos de replanteo

Los puntos de referencia del replanteo serán marcados mediante estacas sólidas de hormigón o piedra. El Contratista se responsabiliza de la conservación de los puntos de replanteo entregados.

2.5 Principales características geométricas de las obras

Los ejes del camino seguirán las trazas definidas por las alineaciones y las curvas que figuran en los planos. Las rasantes se ajustarán a los perfiles longitudinales. El ancho total del camino, las dimensiones de la explanación... serán las que figuran en los planos.

Las curvas tendrán el radio y peralte que se determina en el proyecto. Los taludes y desmontes tendrán la inclinación indicada en las secciones transversales. Las obras de fábrica se ajustarán a las características que figuran en los planos.

2.6 Disposiciones generales relativas a los materiales y a las obras

2.6.1 Materiales en general

Todos los materiales que se hayan de utilizar en la ejecución de la obra habrán de reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios, y merecer la conformidad del Director de Obra, aunque su procedencia sea fijada en el proyecto. El Director de Obra tiene la facultad de poder rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere que no cumplen las condiciones de este Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos. Los materiales rechazados tendrán que ser eliminados de la obra dentro del plan señalado por el Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación, al Director de Obra, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia, no anula el decreto del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, según su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aunque los materiales estén colocados en obra.

2.6.2 Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales

En relación de cuanto prescribe el presente Pliego sobre las características de los materiales, el Contratista está obligado a presencia o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra crea necesarios realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales utilizados o que se hayan de utilizar.

La elección de los laboratorios e interpretación de dichos análisis, será de exclusiva competencia del Director de Obra. A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no cumplen las condiciones del presente Pliego.

En caso de que al realizar los análisis, el Contratista no esté de acuerdo con los resultados o ensayos hechos, se llevará el tema al “Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción” que pertenecen al “Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas”, con la obligación de ambas partes de aceptar los resultados obtenidos. Los costes que se originen por la toma y transporte de las muestras y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, se abonarán de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en las obras de la administración y de conformidad con las que establece el contrato, en las obras para particulares.

2.6.3 Materiales no especificados en este pliego

Los materiales que se hayan de utilizar en las obras y no se encuentren especificados en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos antes por el Director de Obra, que podrá admitirlos o rechazarlos según cumplan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a ninguna reclamación.

2.6.4 Materiales defectuosos

La Dirección Facultativa de obra podrá aceptar una partida de materiales que no cumplan los criterios establecidos, si los considera aceptables. Los materiales serán aceptados con una rebaja de precio determinada por estas incidencias. El Contratista podrá aceptar los citados materiales, en caso contrario serán sustituidos por unos en condiciones aceptables.

2.6.5 Materiales que no reúnan las condiciones necesarias

Los materiales que no cumplan las disposiciones establecidas por la Dirección Facultativa de las obras, serán retirados por el contratista en un término no superior a quince días a contar a partir de la fecha de comunicación de tal decisión.

2.6.6 Transporte de materiales

El transporte de materiales hasta la obra se realizará mediante medios mecánicos adecuados en cada situación. Se cumplirán todas las disposiciones legales referentes al transporte de materiales, siendo de obligatorio cumplimiento el reglamento del código de circulación. El Contratista establecerá la procedencia de los materiales, siendo los precios establecidos en este proyecto una estimación del valor actual de la provincia, no teniendo ningún derecho a reclamación ni indemnización por parte de la empresa constructora por algún error en la procedencia de los mismos.

2.6.7 Trabajos en general

Como norma general, el Contratista tendrá que realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se reconozca por su ejecución y cumplimiento, para cada una de las diferentes unidades, las prescripciones que se establecen en este Pliego. También, se tomarán las mejores precauciones durante la construcción.

Las obras rechazadas tendrán que ser destruidas y reconstruidas dentro del término que indique el Director.

2.6.8 Equipos mecánicos

La empresa constructora tendrá que disponer de los medios mecánicos precisos, con personal adecuado para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto. La maquinaria y demás elementos de trabajo, habrán de estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades que tengan que utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento del Director.

2.6.9 Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a análisis y ensayo que en clase y número la Dirección Facultativa juzgue necesarios para el control de la obra para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El juicio de los resultados de los análisis y ensayos será exclusiva competencia de la Dirección Facultativa, que rechazará aquellas obras que considere que no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego. Los gastos que se originen toma y transporte de las muestras y por los ensayos y análisis de éstas, serán abonados de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.6.10 Obras no incluidas o trabajos no especificados en el Pliego

Aquellas unidades de obra que no estén incluidas o aquellos trabajos que no salgan especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con las sanciones para la ejecución como las “Reglas de buena construcción o ejecución”, teniendo que seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale la Dirección Facultativa de Obra, según su juicio.

2.6.11 Responsabilidad del Contratista

El Contratista de las obras no quedará exento de las responsabilidades adquiridas por la recepción de los materiales (mala conservación, deterioro, etc.) hasta su uso definitivo en las obras.

2.6.12 Condiciones particulares de distintos materiales

Los materiales que van a ser utilizados en las obras, a los cuales se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadrados en éste último, habrían de ser sometidos a la comprobación de la Dirección Facultativa, siendo obligación del Contratista mostrar los catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes que estime necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los análisis y ensayos que se consideren oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

2.7 Materiales para terraplenes

2.7.1 Condiciones generales

Los suelos que se utilicen deben cumplir que el contenido de materia orgánica, determinado con la normativa NLT 117/72, no excederá del dos por ciento (2%) en peso de suelo seco.

Los materiales a utilizar en la construcción de terraplenes procederán de los desmontes de la propia obra y de las zonas de préstamo adecuadas, señalizadas o aprobadas por la Dirección Facultativa de la obra. Las tierras procedentes de desmontes o excavaciones de las cunetas solamente se podrán utilizar para la construcción de terraplenes si son aprobadas por la Dirección Facultativa.

2.7.2 Controles de calidad

Habrán de cumplir lo especificado en el PG3/75 "Suelos tolerables".

2.7.3 Ensayos

Las características de las tierras serán comprobadas antes de su utilización en obra, mediante la ejecución de ensayos la frecuencia de los cuales y tipo se señalan a continuación para cada una de las procedencias escogidas. Por cada 500 m³ o fracción de materiales a utilizar:

- Una determinación de materia orgánica
- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de Proctor Normal
- Un ensayo de contenido de humedad
- Un ensayo de Límites de Atterberg (en el caso de terrenos coherentes)
- Dos ensayos de equivalente de arena (si los terrenos no son cohesivos)

2.8 Árido grueso para hormigones

2.8.1 Definición

Se considera árido grueso o grava, el árido o fracción que queda retenido por el tamiz 5 UNE.

2.8.2 Condiciones generales

Los áridos utilizados para la fabricación de hormigones serán gravas de yacimientos naturales limpiados y posteriormente clasificadas, rocas picadas u otros productos que su uso esté debidamente justificado según el parecer de la Dirección Facultativa. La cantidad de sustancias perjudiciales no deberá exceder de los valores indicados en el artículo 6.10.2.4 del Pliego PG3/75.

El árido grueso no presentará reactividad potencial con los alcalinos del cemento. Realizando el análisis de la concentración de (SiO_2) y de la reducción de alcalinidad según (R) la norma UNE 7.137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

- $\text{SiO}_2 > R$ cuando $R > 70$
- $\text{SiO}_2 > 35 + 0.5R$ cuando $R < 70$

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado de acuerdo a la normativa UNE 7.238, no habrá de ser inferior a quince centésimas (0,159; en caso contrario, su uso estará supeditado a la realización de ensayos previos de hormigón en el laboratorio). Se habrá de comprobar que el árido grueso no tenga pérdidas de peso superior a doce (12%) o el dieciocho (18%) por ciento al estar sometido a cinco ciclos de tratamientos con soluciones de sulfato sódico (Na_2SO_4) o sulfato magnésico (Mg_2SO_4), respectivamente, de acuerdo con la normativa UNE 7.136.

2.8.3 Manipulación y almacenaje

El almacenaje del árido grueso, cuando no se efectúe en silos, habrá de disponer de una base satisfactoria según el parecer de la Dirección Facultativa, en caso

contrario, la base no se tendrá que utilizar. Los materiales de diferentes procedencias y diferentes tamaños se almacenarán en montones o depósitos separados de forma que no se puedan mezclar.

La Dirección Facultativa tendrá la potestad para rechazar cualquier gravera o fuente de procedencia que a su juicio proporcione materiales excesivamente heterogéneos, aunque el examen del árido determinado se haga después del proceso de extracción y tratamiento necesario.

2.8.4 Composición granulométrica

Limitaciones de medida: El ochenta y cinco (85%) por ciento del árido será de dimensiones inferiores a la cuarta parte ($1/4$) del ancho, grueso o dimensiones mínimas, de la pieza que es hormigonada.

Granulometría: Una vez realizadas las instalaciones de clasificación de áridos, como norma general se clasificará el árido grueso en:

- De cinco milímetros (5mm) a treinta milímetros (30mm)
- De treinta milímetros (30mm) a setenta milímetros (70mm)

En cualquier caso la fracción que pasa por el tamiz 0,08 UNE 7050 será inferior al uno (1%) por ciento en peso total de la muestra, determinado por el ensayo UNE 7135 y el coeficiente de forma determinado de acuerdo con el ensayo UNE 7238 será inferior a quince milímetros. Se estudiará la granulometría y se fijará la dosificación de cada tamaño mediante los oportunos ensayos que aseguren el cumplimiento de las características de densidad, permeabilidad, resistencia y durabilidad exigidas en el Pliego de Condiciones a cada tipo de hormigón.

2.8.5 Ensayos

La granulometría se comprobará sistemáticamente mediante un ensayo determinado por el método UNE 7139 cada 100 m^3 o fracción de árido grueso a utilizar y al menos una vez a la semana. Además de estos ensayos, las características del árido

grueso podrán comprobarse antes de su utilización mediante aquellos medios que la Dirección Facultativa determine.

2.9 Árido fino para hormigones y cementos

2.9.1 Definición

Se considera árido fino o arena, la fracción que pasa por el tamiz 2,5 UNE y es retenida por el tamiz 0,080 UNE.

2.9.2 Consideraciones generales

Los áridos utilizados para la fabricación de hormigones serán arenas de yacimientos naturales limpiados y posteriormente clasificadas, rocas picadas u otros productos que su uso esté debidamente justificado según el parecer de la Dirección Facultativa. Cuando se desconozcan los antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, habrá de comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no exceda los límites indicados en el artículo 6.10.2.3 del Pliego PG3/75.

En caso de áridos finos desmenuzados, y con la previa autorización de la Dirección Facultativa de la obra, el límite del cinco (5%) por ciento que pasen por el tamiz 0,08 UNE, podrá elevarse al siete (7%) por ciento.

El árido fino no presentará reactividad potencial con los alcalinos del cemento. Realizando el análisis de la concentración de (SiO_2) y de la reducción de alcalinidad según (R) la norma UNE 7.137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

- $\text{SiO}_2 > R$ cuando $R > 70$
- $\text{SiO}_2 > 35 + 0.5R$ cuando $R < 70$

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con la normativa UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón. Se habrá de comprobar que el árido fino no tenga pérdidas de

peso superior a diez (10%) o el quince (15%) por ciento al estar sometido a cinco ciclos de tratamientos con soluciones de sulfato sódico (Na_2SO_4) o sulfato magnésico (Mg_2SO_4), respectivamente, de acuerdo con la normativa UNE 7.136.

2.9.3 Manipulación y almacenaje

El almacenaje del árido fino, cuando no se efectúe en silos, habrá de disponer de una base satisfactoria según el parecer de la Dirección Facultativa, en caso contrario, la base no se tendrá que utilizar. Los materiales de diferentes procedencias y diferentes tamaños se almacenarán en montones o depósitos separados de forma que no se puedan mezclar.

La Dirección Facultativa tendrá la potestad para rechazar cualquier gravera o fuente de procedencia que a su juicio proporcione materiales excesivamente heterogéneos, aunque el examen del árido determinado se haga después del proceso de extracción y tratamiento necesario.

2.9.4 Composición granulométrica

Se estudiará especialmente la granulometría de la arena exigiendo que contenga la cantidad suficiente de elementos finos, comprendidos entre 1,25 y ocho decenas de milímetro (0,08mm) con la finalidad de conseguir la docilidad e impermeabilidad exigidas para el hormigón. La curva granulométrica de la arena quedará comprendida entre los siguientes límites:

	Apertura de la malla (UNE)						
Ø (mm)	5	2,5	1,25	0,63	0,3	0,15	0,08
Limite Superior	100	95	85	62	30	15	5
Limite Inferior	95	75	55	30	12	4	0

2.9.5 Ensayos

La granulometría se comprobará sistemáticamente mediante los siguientes ensayos cada 100 m³ o fracción de árido fino a utilizar y al menos una vez a la semana.

- Un ensayo granulométrico según la norma UNE 7139
- Un ensayo de determinación de materia orgánica según la norma UNE 7139

- Un ensayo de finos según la norma UNE 7139

Se determinará diariamente la humedad de las arenas y en todo caso, siempre que se produzcan variaciones de la docilidad en el corte o de más de cinco milímetros (5mm) en la prueba se asiento en el cono de Abrams, determinado mediante el método de ensayo UNE 7103. Además de estos ensayos las características del árido fino podrán comprobarse antes de su utilización mediante aquellos medios que la Dirección Facultativa determine.

2.10 Agua para hormigones y cemento

2.10.1 Consideraciones generales

El agua utilizada, tanto para el amasado o el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente nocivo en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras contra la corrosión. En general, podrán utilizarse todas las aguas catalogadas como aceptables para la práctica.

Cuando no se posean antecedentes sobre su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y excepto justificación especial que no altere perjudicialmente las propiedades exigibles para el hormigón. La toma de muestras se realizará según la norma UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Las disposiciones no incluidas en este artículo estarán vigentes en el artículo 27 de la “Instrucción del hormigón estructural” EHE y el artículo 280 del Pliego PG4/88.

2.10.2 Ensayos

Se realizará una serie completa de los ensayos indicados en el artículo sexto de la norma EHE, en los siguientes casos:

- Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que se ha de utilizar si varían las condiciones de suministro.
- Cuando lo indique el Director de Obra.

2.11 Conglomerados: cemento

2.11.1 Condiciones generales

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en la vigente instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 ó superior y cumplan las limitaciones establecidas en la siguiente tabla, con la condición que sea de una categoría no inferior a 30 y satisfaga las condiciones que en el citado Pliego se prescriben. Además, el cemento habrá de ser capaz de proporcionar al hormigón, las cualidades que al mismo se le exigen en el mencionado artículo 30 de la instrucción EHE.

Tipo de hormigón Tipo de cemento

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes
	Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes del tipo CEM I y CEM II/A-D

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de la obra una propuesta de utilización para cada uno de los cementos que se utilicen. En la propuesta figurarán detalladamente las siguientes características:

- Suministro
- Tipo, clase y categoría del cemento
- Análisis completos, físicos, mecánicos y químicos
- Forma de suministro, transporte y almacenaje

Además de las anteriores condiciones, habrá de cumplir con la legislación vigente en los artículos 202.4 y 205 del Pliego PG3/75.

2.11.2 Suministro y almacenaje

Se recomienda que si la manipulación se ha de realizar mediante instrumentos mecánicos, la temperatura no debe exceder de 70º C y si se ha de realizar a mano no exceda de los siguientes límites:

- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados
- Cuarenta grados centígrados

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0º C).

Si el suministro es mediante sacos, el cemento se recibirá en obra mediante los mismos envases debidamente cerrados, tal como fueron expedidos de fábrica, y posteriormente se almacenarán en un lugar cerrado y aislado de la intemperie y de condiciones adversas como humedad del suelo y de las paredes. La conservación en buen estado de los sacos es fundamental, por esta razón los mismos no presentarán fugas, humedades ni desgarros. A la recepción en obra de cada partida, la Dirección Facultativa examinará el estado de los sacos y procederá a la admisión o rechazo del material.

La Dirección facultativa de la obra comprobará con la frecuencia adecuada que considere, que el trato dado a los sacos en la descarga no ha causado desperfectos que puedan afectar a la calidad del material. En caso de disconformidad impondrá el sistema de descarga que considere oportuno. Si el período de almacenaje es superior a un mes, se comprobará que las características del cemento permanecen inalteradas. Por eso, dentro de los veinte días siguientes al uso de los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra representativa de cemento, sin excluir los terrocos que se puedan encontrar.

Aunque con todo, excepto los casos en los que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva con respecto a la idoneidad del cemento en el momento de su uso, vendría dada por

los resultados que se obtengan al determinar la resistencia mecánica, a los veintiocho días del hormigón con el fabricado.

En caso de que el hormigón que se coloque en obra venga de una planta de hormigones ajena al Contratista que ejecuta los trabajos, se exigirá en la citada planta de un silo exclusivo para el cemento del hormigón destinado a la obra al que se someterá a los controles definitivos en el presente Pliego.

2.11.3 Recepción

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenaje tenga la aprobación de la Dirección Facultativa de obra, se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 4,9 malla/cm² a pérdida al fuego. En el caso de no superar alguno de los dos ensayos, se habrá de rechazar el cemento.

2.11.4 Ensayos

Para el control del cemento, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos previos completos según la instrucción EHE
- Mensualmente
 - o Un ensayo de finura
 - o Un ensayo de pérdida de fuego
 - o Un ensayo de expansión
 - o Un ensayo de peso específico
 - o Un ensayo de principio y fin de fraguado
 - o Un ensayo de resistencia a flexotracción y a compresión, a tres (3), siete

(7) y veintiocho (28) con independencia de lo establecido anteriormente, la Dirección Facultativa tendrá la potestad de hacer los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las otras características exigibles al cemento.

Cuando alguno de los controles periódicos del cemento almacenado no cumpla con alguna de las exigencias anteriores, podrá ser rechazado el lote muestreado, si así

lo considera oportuno la Dirección Facultativa de la obra. Se entiende aquí, la cantidad de cemento comprendido entre los dos (2) controles sucesivos.

2.11.5 Mortero de cemento

Será de aplicación lo especificado en los artículos 611.1, 611.3, 611.4 y 611.5 del Pliego PG3/75. En lo que hace referencia a los materiales, a saber: cemento, agua, productos de adición y árido fino serán de aplicación lo especificado en este Pliego.

2.12 Hormigones

2.12.1 Definición

Se definen los hormigones como los productos formados por la mezcla de cementos, agua, áridos finos, áridos gruesos y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia y durabilidad.

2.12.2 Materiales

Cada uno de los materiales utilizados para la construcción del hormigón: cemento, agua, áridos finos, áridos gruesos y, eventualmente, productos de adición, que cumplirán las condiciones impuestas en este Pliego.

2.12.3 Ensayos de control de calidad

Antes del uso de cualquier tipo de hormigón, el Contratista habrá de efectuar a la Dirección Facultativa de la obra, una propuesta de uso de los diferentes tipos de hormigón que pretende utilizar con la indicación de la procedencia de los áridos, tamaños, granulometrías utilizadas, tipo y procedencia de los materiales; así como la granulometría usada, dosificación del conjunto y consistencia del hormigón, y condiciones previstas en la ejecución de las obras.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección Facultativa, el Contratista tendrá que presentar a ésta un expediente completo con la inclusión de los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de control

previos y características, para asegurar que la resistencia característica real del hormigón que se colocará en la obra, no sea inferior a la del proyecto.

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tiene por objeto, comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra, es igual o superior a la del proyecto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón para cada tipo que vaya a emplearse dos probetas amasadas, las cuales se fabricarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84, a los veintiocho días de edad.

Preferentemente, los ensayos de control serán realizados por laboratorios. Con los resultados de la rotura se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:

$$X_1 < X_2 < \dots < X_6$$

El ensayo característico se considerará favorable si:

$$X_1 + X_2 - X_3 \geq f_{ck}$$

En este caso, se aceptará la dosificación y el proceso de ejecución correspondientes. En caso contrario, no se aceptará la dosificación, introduciéndose las oportunas correcciones y retardándose el comienzo del hormigonado, hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y proceso de fabricación aceptables.

Con la frecuencia que se indique por la Dirección Facultativa de obra, y no con menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.

De la realización de estos ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.

Si se dispusiera de resultados de ensayos efectuados sobre probetas diferentes de las cilíndricas de 15x30 cm o realizados a edades diferentes de veintiocho días, sería necesario utilizar coeficientes de conversión para obtener los valores correspondientes a los valores tipo. Estos coeficientes varían de unos hormigones a otros, lo que impide establecerlos con carácter general.

Por esta razón, cualquier valor deducido mediante los coeficientes de conversión no tendrá mayor validez que la puramente informativa.

Ensayos de compresión sobre probetas de diferente tipo:

Tipo de probeta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de conversión a la probeta cilíndrica de 15 x 30 cm	
		Limitación de variación	Valores medios
Cilindro	15 x 30		1
	10 x 20	0,94 a 1,00	0,97
	25 x 50	1,00 a 1,10	1,05
Cubo	10	0,70 a 0,90	0,8
	15	0,70 a 0,90	0,8
	20	0,80 a 1,00	0,9
Prisma	15 x 15 x 45	0,90 a 1,20	1,05
	20 x 20 x 60	0,90 a 1,20	1,05

2.12.4 Tipificación de los hormigones

Los hormigones se tipificarán de acuerdo a los siguientes indicativos:

- HM designa el hormigón en masa
- HA designa el hormigón armado

Resistencia característica de los tipos de hormigón

Tipos de hormigón	Resistencia característica (N/mm²)
HA/HM - 15	15
HA/HM - 20	20
HA/HM - 25	25
HA/HM - 30	30
HA/HM - 35	35
HA/HM - 40	40

Para la fabricación de hormigones se indicarán las siguientes características:

- Indicativo del tipo de hormigón
- Resistencia característica especificada (N/mm²)
- Consistencia del material
- Tamaño máximo del árido en milímetros
- Designación del ambiente

2.12.6 Dosificación

Se dosificará el hormigón conforme a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La relación agua/cemento tendrá un valor mínimo de cero con cincuenta (0,50) para cualquier tipo de hormigón.
- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico (m³) de hormigón será de trescientos kilogramos (300 kg) en el caso de hormigón en masa, trescientos veinticinco kilogramos (325 kg) en el caso de hormigón armado y pretensado.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico (m³) de hormigón será de cuatrocientos kilogramos (400 kg). En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de obra, se podrá superar el límite.
- La resistencia mínima compatible con los requisitos de compatibilidad habrá de tener un valor mínimo de treinta (30), para cualquier tipo de hormigón.

2.12.7 Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón envuelva las armaduras sin solución de continuidad, si se trata de hormigón armado, y llene completamente los encofrados sin que se produzcan cavidades. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en UNE 83313:90.

Según la UNE 83323:90, la consistencia del hormigón se mide por su asiento en el cono de Abrams, expresado en un número entero de centímetros. Las diferentes consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes a un cono de Abrams, son los siguientes:

Tipos de consistencia	Asiento en cm
Seca	0 - 2
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15

El límite superior establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes. Las tolerancias para la consistencia del hormigón utilizado será la determinada por su tipo y su asiento, siendo los valores:

Consistencia definida por su tipo

Compactación	Asiento (cm)	Tolerancia	Intervalo resultante
Vibrado	3 - 7	+ 2	A + 2
Picado con barra	8 - 12	+ 3	A + 3

2.12.8 Durabilidad

La durabilidad del hormigón es la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las condiciones físicas o químicas agresivas y proteger adecuadamente los elementos metálicos envueltos por el hormigón durante la vida de servicio de la estructura.

La selección de las materias primas y la dosificación del hormigón deberán hacerse siempre a la vista de las características particulares de la obra o parte de la

misma que se trate así como de la naturaleza de las acciones o ataques que sean previstos.

2.12.9 Resistencia del hormigón a las heladas

Cuando un hormigón esté sometido a una clase de exposición F, se deberá introducir un contenido mínimo de aire ocluido del 4,5%, determinado de acuerdo a la normativa UNE 83315:96.

Exposición F: elementos destinados al tráfico de vehículos o viandantes en zonas con más de cinco (5) nevadas anuales o con un valor medio de temperatura mínima en los meses de invierno inferior a los 0º C.

2.13 Tubos de hormigón

2.14.1 Definición

Se entiende por tuberías de hormigón aquellas que están fabricadas mediante un molde que contiene hormigón, utilizando para su compactación indiferentemente la vibración o el centrifugado, adoptando la forma y grosor adecuados.

2.14.2 Consideraciones generales

No se hace prescripción específica sobre la calidad de los materiales, ni sobre la dosificación y los procesos de fabricación quedando en libertad el Contratista de escoger el que crea más conveniente, habiendo de cumplir los tubos las prescripciones que más adelante se detallan. Tanto si la instalación es propiedad del Contratista, tanto si éste adquiere el material a fábricas dedicadas a esta producción se tendrá una garantía de uniformidad, y la Dirección Facultativa tendrá acceso en todo momento al proceso de fabricación.

2.13.3 Tolerancias admisibles

Clasificada la totalidad de las tuberías en partidas no superiores a dos centenares (200) de tubos, uno de cada lote cumplirá las siguientes condiciones:

- Aplicada una regla metálica en el sentido de sus generatrices por dentro y por fuera, no presentará flechas superiores a dos centímetros (2 cm) en el paramento exterior y a un centímetro (1 cm) en el interior.
- La sección transversal será perfectamente circular, admitiendo un uno por ciento (1%) de tolerancia en el diámetro.

2.13.4 Pruebas

A una pieza del lote se le efectuarán las pruebas que se especifican a continuación:

- Se le efectuará un ensayo de permeabilidad. Se mantendrá durante veinticuatro (24) horas lleno de agua, y no habrá de presentar filtraciones ni rastros de exudaciones al final de la prueba.
- La misma pieza se someterá al ensayo de compresión mediante una máquina que cumpla los requisitos de la clase 3 según DIN 51220 o instalación equivalente que el tubo pueda colocarse sobre una base flexible y actuar una fuerza (p) sobre la hoja de compresión graduable, habiendo de obtenerse los siguientes resultados:

Paso nominal	Valor mínimo en kg/m
200	2700
250	2800
300	2900
350	3100
400	3200
500	3500
600	3800
700	4100
800	4300

Cuando a las restantes pruebas que puedan efectuarse a los tubos antes de su colocación, la Dirección Facultativa, si lo estima aconsejable, se registrará según lo que indica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

2.14 Ejecución, control, medición y abono de las unidades de obra

2.14.1 Condiciones generales

Las operaciones y unidades de obra serán adecuadas a la ejecución y características de las obras, por lo que se habrá de garantizar las características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado. Por esta razón todas las obras se ejecutarán con los criterios constructivos exigibles a cada momento, siendo la Dirección Facultativa de la obra, la que autorice la realización de los ensayos que crea convenientes.

Todas las especificaciones relativas a la definición, materiales, ejecución, medida y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por la correspondiente unidad del Pliego de Condiciones Técnicas para Obras de Carreteras (PG-3 de 1975), en los aspectos que no queden especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.14.2 Transporte adicional

El transporte de materiales está incluido en el precio de las unidades de abono. Por esta razón, el transporte adicional de los materiales quedará exento de pagos adicionales o de un aumento del presupuesto original.

2.15 Desbroce y despeje del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

2.15.1 Definición

Se consideran incluidos en esta operación los trabajos de abatir, sacar y retirar del área de ocupación del camino todo obstáculo de la obra como árboles, matorrales o cualquier otro material que afecte a la traza del camino a construir.

2.15.2 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en los artículos 300 y 302 del PG3/75, las operaciones a seguir se detallan a continuación:

- Deberán eliminarse las raíces con diámetro superior a diez centímetros bajo la superficie del terreno natural hasta cincuenta centímetros de profundidad, como mínimo, contados a partir de la rasante de la explanación.
- Una vez extraídas las raíces y cualquier otro material que haya hecho falta eliminar, se taparán los espacios resultantes con tierra que se compactará hasta que la superficie se ajuste al resto del terreno.

2.15.3 Medición y abono

Se medirá en m² de superficie medida y al precio que se indica en el Cuadro de Precios N°1.

2.16 Excavación mecánica a cielo abierto, con carga y transporte a vertedero o lugar de ocupación

2.16.1 Definición

Son el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas donde se ha de asentar la pista, incluyendo la plataforma y los taludes, y el consiguiente transporte de los productos que no se han de hacer servir, o en el caso de sobrantes, al vertedero.

Las excavaciones a realizar habrían de causar el menor impacto posible, por esta razón se desmontará lo que sea estrictamente necesario.

La mejora de los taludes en los desmontes podrá ser incluida en esta unidad de obra si la Dirección Facultativa lo cree conveniente. La definición completa de la unidad de obra es la indicada en el artículo 320 del PG3/75.

2.17.2 Clasificación de la excavación

La excavación se clasificará según los siguientes tipos de terreno:

- Terreno compacto: el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT (Ensayo de Penetración Estándar) entre 20 y 50.

- Terreno en roca: el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un SPT > 50 sin rebote.

2.17.3 Ejecución de las obras

Para la ejecución de las mismas se seguirá lo indicado en los artículos 320, 322, 340 y 341 del PG3/75. En cualquier caso los diferentes pasos a seguir se detallan a continuación:

- Explanación en tierra vegetal, limitaciones en tierra vegetal: descrito en el artículo anterior. Consiste en la retirada de los veinte (20) primeros centímetros del suelo.
- Explanación en terreno apto para los cimientos del camino: las profundidades de excavación, indicadas en los planos y las cubicaciones, solo son aproximadas.

Las profundidades reales de excavación serán definidas por la Dirección Facultativa de la obra a la vista de las características del terreno que vayan saliendo en la excavación.

En tramos de nueva construcción deberá desmontarse el terreno hasta una profundidad que asegure, no solo la eliminación de la capa vegetal, sino también aquellas otras que no soporten las cargas unitarias que ha de transferir el camino.

También, se eliminarán todos los materiales sueltos o removidos, los descompuestos o alterados por la acción de agentes atmosféricos y, en general, todos los capaces de obstaculizar una buena unión entre el cuerpo del camino y el terreno natural. Todos estos materiales se alejarán del área de ocupación a la distancia que determine la Dirección Facultativa.

El Contratista estará obligado a acatar las profundidades que la Dirección Facultativa imponga, sin posibilidad de alegación por supuestas pérdidas de beneficio o producción de perjuicios por este concepto.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno señalen la posibilidad de desmoronamiento, corrimiento o hundimiento, se deberá a su tiempo apuntalar las excavaciones.

El Contratista deberá proceder, con todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, mediante los oportunos desagües y agotamientos de aguas.

La maquinaria a utilizar será la que se indique según las características del terreno, en terreno de tierra, pala cargadora y tractor forestal, y en terreno de tránsito y roca, retroexcavadora y pala cargadora.

Taludes: se ha proyectado que los taludes de desmonte y terraplén seguirán las dimensiones indicadas en la memoria, ya que depende de las características del terreno en cada zona, siendo el Contratista el responsable de los posibles daños a personas o cosas por desprendimiento y estará obligado a retirar el material derrumbado y a reparar las obras. Una vez acabados los trabajos previos e inspecciones y admitidos éstos por el Director de Obra, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y otros datos que figuran en el proyecto.

2.17.4 Vertedero

Los materiales sobrantes se llevarán a lugar de mutuo acuerdo entre la Dirección Facultativa y el Ayuntamiento de Graus, siendo esta distancia no superior a diez kilómetros (10 km) de las obras.

El Contratista atenderá las disposiciones y normas de la Dirección Facultativa de la obra, en cuanto a colocación, disposición y condicionamiento de las tierras depositadas en este vertedero. Igualmente, el Contratista estará obligado al cumplimiento de las indicaciones que la Dirección Facultativa encuentre oportunas, cuando ésta exija la deposición de los materiales procedentes de la excavación en zonas determinadas.

2.17.5 Medición y abono

Las medidas se harán mediante la diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de la ejecución de la excavación. La fórmula utilizada para calcular los volúmenes es:

$$V_n = (S_1 + S_2/2) L$$

- S1: superficies del primer perfil extremo
- S2: superficies del segundo perfil extremo
- L: distancia entre perfiles, medida sobre el eje de la nueva traza

Los perfiles se situarán a distancias no superiores a cuarenta metros (40 m) y en cualquier punto que la Dirección Facultativa estime oportunos.

El abono de la unidad de obra será en m³ reales excavados, medidos sobre los planos de perfiles transversales o secciones tipo, o detalles constructivos. No serán objeto de abono extra los excesos producidos sobre los planos no autorizados por la Dirección Facultativa. Se abonará con los precios indicados en el Cuadro de Precios N° 1. En contrapartida, estarán incluidos los apuntalamientos y los agotamientos de aguas, cuando la Dirección facultativa lo estime oportuno. Los apuntalamientos se irán retirando cuando se vaya ejecutando la obra.

2.18 Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

2.18.1 Definición

Disgregación de la superficie del terreno y posterior compactación, con medios mecánicos, a efectos de conseguir una superficie homogénea de apoyo.

2.18.2 Ejecución de las obras

- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
- Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
- Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipule la Dirección Facultativa.
- La escarificación no debe afectar a una profundidad menor de 15 cm ni mayor de 30 cm. En este último caso sería necesaria la retirada del material y su posterior colocación por tongadas.

2.18.3 Medición y abono

La medición se establece en m² de superficie medida, y se abonará la unidad de obra según lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

2.19 Formación de terraplenes

2.19.1 Definición

Según las definiciones previstas en los artículos 330 y 331 del PG3/75, se hace constar que se considera terraplén a la extensión y compactación de materiales terrones pétreos necesarios para la construcción de la explanación, cualquiera que sea la explanación de la zona, utilizando maquinaria con un rendimiento inferior a treinta metros cúbicos (30 m³) por hora.

2.19.2 Materiales

Será de aplicación lo establecido en el PG3/75. El cimientado y el núcleo del terraplén se ejecutarán con materiales de la excavación. Los materiales procedentes de la explanación habrán de cumplir las condiciones de suelos tolerables.

La coronación del terraplén se fija en los cincuenta (50) centímetros superiores del talud y los materiales que lo formen, procedentes de la explanación, habrán de cumplir, al menos, las condiciones de suelos adecuados y seleccionados. La composición granulométrica será de acuerdo con las prescripciones establecidas en el Pliego General vigente, no pudiendo exceder el tamaño máximo de sesenta (60) centímetros, con un margen de tolerancia del diez (10%) por ciento, sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa de obra. En ningún caso, superará el tamaño de cien (100) centímetros.

Cuando se excava un suelo naturalmente consolidado, se produce un incremento de volumen aparente debido al esponjamiento. Con objeto de evaluar los movimientos de tierra, se acepta que la relación de volúmenes sea:

Tipos de suelo	Relación Vn/Vc
A-1 i A-3	1,05
A-2	1,1
A-4 i A-7	1,15

- Vn: volumen de excavación medido sobre los perfiles transversales (m³)
- Vc: volumen de terreno medido en el terraplén, después de ser compactado (m³)

2.19.3 Tierras de préstamos

Habrán de cumplir lo especificado en el PG3/75 "Suelos tolerables".

2.19.4 Ejecución de las obras

Se han proyectado unos valores de taludes de terraplén, que están de acuerdo con las características del terreno. Se habrá de dejar un período de diversos meses, y si es posible en otoño o la época de invierno, después de la excavación de la caja de la pista, para ver el funcionamiento del talud de terraplén, en condiciones naturales y tomar la decisión que proceda (construcción de muros de contención o dotación de la pendiente adecuada)

Según las características de los materiales a utilizar en la construcción del terraplén, se establecen las siguientes prescripciones a tener en cuenta:

- Materiales cohesivos: una vez extendida cada tongada se procederá, en el caso necesario, al riego homogéneo de tierra hasta conseguir un grado de humedad constante en todos los puntos, que tendrán que ser la humedad óptima resultante de los ensayos de compactación. Para conseguir la humedad homogénea, se utilizarán equipos móviles de riego con esparcidor de agua a presión regulable y equipos idóneos para la mezcla y homogeneización de los materiales. No se ejecutará la compactación cuando los materiales, por defecto

de lluvia o cualquier otro motivo tengan una humedad superior a la óptima. La compactación de cada tongada se efectuará utilizando los medios necesarios para llegar a la densidad establecida para cada caso.

- Materiales no cohesivos: las tongadas se extenderán en gruesos uniformes, suficientemente reducidos, para que con los equipos disponibles se obtenga el grado de compactación exigido. Una vez extendida la tongada, se procederá al riego homogéneo de los materiales, hasta alcanzar en todos los puntos, la humedad adecuada. Después de la humidificación se compactará cada tongada con los medios necesarios para conseguir como mínimo, la densidad relativa establecida en cada caso. Los terraplenes se compactarán con los equipos adecuados (rodillos automáticos, compactadoras de ruedas neumáticas, compactadoras vibratorias, etc.), regulando el número de pasadas hasta conseguir la densidad exigida.

Las operaciones anteriormente descritas se repetirán tantas veces como sea necesario. Se utilizará una motoniveladora que acondicione la superficie de la pista y posteriormente se compactará el terraplén con un rodillo vibratorio, sobre el terreno humidificado anteriormente.

Antes de iniciar la construcción del terraplén se procederá a la retirada de la tierra vegetal o de calidad mala. Se fija en principio, un grueso de esta tierra de treinta centímetros (30 cm), aunque la profundidad definitiva será la fijada por la Dirección Facultativa.

Las fases de puesta en obra de los materiales para la base son los siguientes:

- Inicio de la primera extensión con motoniveladora; al mismo tiempo se regará los materiales hasta llegar a la humedad óptima de compactación. El grueso de las capas más conveniente habrá de determinarse de acuerdo a las características del material del terraplén y del tipo de compactadores a utilizar, a la vista de los resultados de los ensayos de compactación realizados en obra.

- El espesor de las capas podrá llegar a los cuarenta (40) centímetros de acuerdo con las características granulométricas del material usado. Los fragmentos de roca de mayor tamaño se repartirán en las diferentes capas hacia la parte exterior del terraplén (talud) reservando preferentemente el resto de tamaños para realizar el núcleo.
- Realización de la mezcla con motoniveladora o máquinas mezcladoras. Durante las operaciones de mezcla se habrá de mantener la humedad óptima de compactación de la mezcla se realizará con más cuidado que los áridos que hayan sido transportados al camino por separado.
- Una vez acabada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas motoniveladoras adecuadas.
- El grosor de cada capa a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda ella el grado de compactación exigido.
- La compactación se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los laterales y solapando, en cada recorrido, una amplitud no inferior a un tercio del elemento compactador. Durante esta fase se deberán de corregir, con motoniveladora, las posibles irregularidades del perfil.
- La compactación conseguida, tanto en cimientos como en el núcleo, tendrá una densidad no inferior al noventa y cinco (95%) de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, llevado de los últimos treinta (30) centímetros de explanación, sobre los cuales se asienta el firme, que serán compactados hasta llegar a una densidad equivalente al 100% del Proctor Modificado. Las operaciones de compactación se continuarán hasta llegar al grado de compactación exigido en el proyecto.
- Las superficies de la base habrán de acabarse con el abombamiento y cotas previstas en el Proyecto y quedará perfectamente perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades. Se aceptarán variaciones de hasta el 10%, tanto por encima como por debajo, respecto a los grosores establecidos en el proyecto.

- No se extenderá ninguna nueva capa en tanto no se haya realizado, encontrándolas conformes, las comprobaciones de nivelación y de compactación de la precedente.
- El sistema de maquinaria de compactación escogidos por el Contratista habrán de tener el beneplácito de la Dirección Facultativa de obra.
- Las especificaciones no indicadas en el presente artículo se regirán por los artículos 330 y 332 del PG3/75.

2.19.5 Medición y abono

La medición de los terraplenes se efectuará sobre los perfiles transversales considerados antes y después de los trabajos sin contabilizar los excesos injustificados.

El precio señalado por esta unidad en el Cuadro de Precios N°1, incluye: el riego a humedad óptima, mezcla, extendido y compactación de tierras de cualquier naturaleza, para la construcción de terraplenes, capas de grueso fijadas, hasta alcanzar el grado de compactación establecido, el coste en origen del agua necesaria y el transporte de la misma a cualquier distancia y el perfilado de las rasantes.

Se abonarán en metros cúbicos (m³) de terraplén totalmente acabado al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

2.20 Zahorra artificial

2.20.1 Definición

Se define como zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, a la proporción mínima que se especifique en cada caso.

2.20.2 Materiales

Los materiales para zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más

desfavorables. Tampoco podrán ocasionar daños a estructuras u otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderado de azufre total determinado por UNE-EN 1744-1, será inferior al uno por ciento (1%).

La granulometría del material según la UNE-EN 933-1, habrá de estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente:

Tipo de Zahorra	Apertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,5	0,25	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	0	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	0	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0 - 2

2.20.3 Ejecución

Las fases de puesta en obra de los materiales serán las siguientes:

- Transporte a pie de obra de los materiales ya preparados en gravera o de los diferentes materiales a utilizar en la mezcla.
- Extendido con motoniveladora, al mismo tiempo se regará el material con agua hasta conseguir la humedad de compactación.
- La compactación se realizará longitudinalmente, comenzando por los lados y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a la tercera parte del elemento compactador. Durante esta última fase se corregirán con motoniveladora las posibles irregularidades del perfil.

2.20.4 Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos (m^3) de zahorra realmente extendidos de acuerdo con las operaciones realizadas y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

2.21 Dobles tratamientos superficiales

Los áridos podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separado y ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir el firme.

En el primer tratamiento, se utilizará preferentemente el árido del tipo A 12/6 y en el segundo A 6/3 o equivalente, teniendo en cuenta que el tamaño del árido del segundo tratamiento es aproximadamente la mitad que la del primero. Cada tratamiento habrá de tener un espesor equivalente al del árido empleado. En cualquier caso, los materiales se transportarán a pie de obra depositándolos en pilas sobre la explanación y con una separación entre sí proporcional al volumen de cada una de ellas y del volumen del material a extender por metro de camino. El ligante que se utilizará será una emulsión del tipo ECR-2. La dosificación será de 20 l/m² de áridos y 3 kg/ m² de emulsión ECR-2.

2.21.1 Ejecución

- Transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.
- Limpieza de la calzada, para eliminar partículas sueltas.
- Primer riego con emulsión.
- Extendido de la primera capa de árido, inmediatamente después del extendido del ligante.
- Compactación de la capa con rodillo neumático y dos pasadas de rodillo metálico liso.
- Segundo riego con emulsión.
- Extensión de la segunda capa de áridos.
- Compactación neumática de la segunda capa.

2.21.2 Medición y abono

Se medirán y se abonarán los metros cuadrados (m²) de capa de rodadura realmente contruidos, de acuerdo con las operaciones realizadas.

2.22 Refino de taludes y explanaciones

2.22.1 Definición

El acondicionamiento final del camino consiste en un conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la superficie del camino y de los taludes tanto de desmonte y terraplén, como de las cunetas.

2.22.2 Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenajes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Se realizará siguiendo las prescripciones de los artículos 330 y 340 del PG3/75.

Taludes de desmonte

Una vez decidida su ejecución, distinguiremos dos casos según las características del terreno:

- Taludes 1:1
- Taludes 1:1 en caso de terreno de tránsito o roca.

Taludes de terraplén

- Taludes 3:2

Las obras de explanación y refino de la explanada, se efectuarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenajes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haga falta proceder a un recrecimiento de espesor inferior a la mitad de la capa compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma con el fin de asegurar la ligadura entre el recrecimiento y el asiento. No se extenderá ninguna capa de firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez acabada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cuentas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando la explanación encuentre muy avanzada y la Dirección Facultativa lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva para los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Los perfiles de los taludes que se efectúen para armonizar el paisaje circundante deben hacerse con la transición gradual, cuidando especialmente la transición entre taludes de diferente inclinación. En las intersecciones de taludes de desmonte y rellenos, los taludes se abombarán para unirse entre sí y con las superficies del terreno, sin originar discontinuidades visibles.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente de acuerdo con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, por eso deberán hacerse los ajustes necesarios. En el caso que, por las condiciones del terreno, no puedan mantenerse los taludes indicados en los Planos, la Dirección Facultativa fijará el talud que deberá adoptarse, y hasta podrá ordenar la construcción de un muro de contención si fuera necesario.

2.22.3 Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m²) sobre el terreno de refino de taludes que aparece en el Cuadro de Precios N°1.

2.23 Formación de cuneta triangular

Incluye las operaciones para formar la cuneta totalmente acabada. Las dimensiones de la cuneta son de 1 m de ancho por 0,5 m de profundidad, y de 1 m de

ancho por 0,7 m de profundidad. La cuneta irá hormigonada en los tramos que se indican en los Planos y el anejo de drenaje.

2.23.1 Ejecución de las obras

Las obras se realizarán según el anejo de drenaje y planos de drenaje y planos de secciones tipo. Las tierras sobrantes se emplearán para la formación de terraplenes.

2.23.2 Medición y abono

Se medirá por metros de cuneta triangular conformada, con taludes correspondientes para cada caso y hormigonada en su caso.

2.24 Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos al vertedero.

2.24.1 Definición

Consiste en un conjunto de operaciones encaminadas a la preparación de la superficie sobre la cual se asentarán los cimientos de las obras de fábrica y las pequeñas obras de paso transversal. Estas operaciones incluyen la excavación, evacuación de materiales y nivelación de fondos, así como todas las operaciones auxiliares necesarias para la construcción de la cimentación. Igualmente se incluyen el relleno y compactación posterior.

Son objeto de las normas o condiciones facultativas que se dan en este capítulo, las obras de fábrica incluidas en el presupuesto, abarcando todos los orificios y materiales que en ella se utilicen.

2.24.2 Materiales

Los materiales de relleno habrían de ser de la mejor calidad, en general, que los utilizados en la construcción de terraplenes, aunque según el parecer de la Dirección Facultativa se podrán utilizar materiales procedentes de las excavaciones.

2.24.3 Obras accesorias

Se consideran obras accesorias aquellas de importancia secundaria y las cuales por su naturaleza no puedan ser inicialmente previstas en todos sus detalles. Las obras accesorias se construirán conforme a las instrucciones que establezca por escrito la Dirección Facultativa de la obra, según se vaya conociendo su necesidad durante la construcción y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en el Proyecto.

2.24.4 Ejecución de las obras

La extracción y evacuación al vertedero o lugar de uso del material restante se efectuará por cualquier sistema siempre que según el parecer de la Dirección Facultativa no afecte a la estabilidad de los terrenos adyacentes o de las estructuras ya construidas. En cualquier caso la apertura se realizará con retroexcavadora, con disponibilidad de martillo mecánico.

El relleno se efectuará mediante la extensión de los materiales y posterior compactación en capas con un grueso apropiado al medio de compactación de tal forma que se obtengan valores de densidades no inferiores al noventa y cinco (95%) por ciento del Proctor Modificado. Las especificaciones no indicadas en el presente artículo se regirán por los artículos del PG3/75.

2.24.5 Medición y abono

Se medirá en m³ de volumen excavado, según las especificaciones de la Dirección Facultativa. No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la Dirección Facultativa. Se incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

Se abonará la unidad de obra conforme a lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

2.25 Tubería de hormigón vibrado

2.25.1 Definición

Las tuberías de hormigón vibrado son las que están fabricadas mediante un molde que contiene hormigón, utilizando para su compactación indiferentemente la vibración o el centrifugado, adoptando el grueso, la forma y medidas a las necesidades existentes. Estas tuberías están destinadas a la conducción sin presión en su interior.

2.25.2 Consideraciones generales

El fabricante tiene toda la libertad en la elección de la granulometría de áridos y tipo de cemento siempre que cumplan con las disposiciones establecidas en la EHE. Los tubos serán uniformes y no presentarán irregularidades ni en superficie ni en el interior que puedan reducir su resistencia, impermeabilidad o durabilidad.

2.25.3 Ejecución de la obra

Las obras se efectuarán siguiendo las formas, dimensiones y características indicadas en los planos del proyecto. Una vez ejecutadas las zanjas se procederá a la ejecución de la solera con hormigón del tipo HM-20 o la capa de asiento prevista.

Antes que la solera empiece a secarse se procederá a la colocación de las tuberías y a rellenar con hormigón los huecos restantes formados a lo largo de la generatriz de sujeción entre la solera y la tubería. La colocación se realizará en sentido ascendente aplicando los medios adecuados para evitar daños producidos en los tubos por aparatos de sujeción, suspensión inadecuada o golpes.

Antes de encajar los tubos definitivamente se procederá a la correcta colocación en planta y cota. Posteriormente se ejecutará el anillado de juntas con mortero 1:6 del prescrito en este Pliego. En cualquier caso, las juntas habrán de la estanqueidad del tubo. El recubrimiento final se hará con suficiente cuidado, para garantizar la estanqueidad y la buena colocación de los tubos.

2.25.4 Medición y abono

La medida de la unidad de obra será en metros. La adquisición, transporte, colocación y pruebas de la tubería, así como los elementos necesarios para la colocación (hormigones, áridos) quedan incluidos en el precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

2.26 Arquetas y embocaduras

2.26.1 Definición

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y embocaduras con aletas de registro de hormigón, bloques de hormigón o cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por la Dirección Facultativa.

2.26.2 Consideraciones generales

La forma y dimensiones de las arquetas, y embocaduras con aletas, así como los materiales a utilizar son los indicados en los Planos y Cuadro de Precios N°1.

2.26.3 Ejecución de las obras

Una vez efectuadas las excavaciones requeridas, se procederá a la ejecución de las arquetas o embocaduras, de acuerdo con las condiciones señaladas en el presente Proyecto, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y codos se efectuarán a las cotas, de forma que los extremos de los conductos coincidan a ras con las caras interiores de los muros. Las tapas de las arquetas o embocaduras ajustarán perfectamente al cuerpo de obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

2.26.4 Medición y abono

Las arquetas y embocaduras se abonarán por unidades realmente ejecutadas, y al precio que figura en el Cuadro de Precios N°1.

TÍTULO 3. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

Capítulo 3.1 Funciones del Ingeniero Director

Las funciones del Ingeniero Director, en orden a l control, dirección y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a las relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se efectúen de acuerdo con el proyecto-trabajo de planificación debidamente probado o modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir las condiciones que en los pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecuciones de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en la obra que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen una modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinados trabajos y operaciones en curso por la que el Contratista habrá de poner a su disposición el personal y material de obra.
- Participar en las recepciones y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Contratista está obligado a prestar su colaboración el Ingeniero Director para el normal cumplimiento de las funciones que este ha de cumplir.

Capítulo 3.2 Obligaciones y derechos del Contratista

3.2.1 Libre acceso del personal de dirección de obra

El adjudicatario no podrá impedir la entrada a ninguna instalación de la obra y en ningún momento al personal de Dirección de Obra.

3.2.2 Representante del Contratista

Una vez adjudicada la obra de forma definitiva al Contratista, éste designará un representante legal en presencia del cual se realizarán todas las visitas que el Ingeniero Director estime oportunas.

3.2.3 Comunicados en informes

El Contratista quedará obligado a suscribir con su conformidad o desacuerdo los informes establecidos para las obras, siempre que sea requerido para este efecto.

3.2.4 Órdenes al Contratista

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Éste estará obligado a firmar el recibo de la orden por duplicado.

3.2.5 Documentos que se entregan al Contratista

- Documentos contractuales
 - o Planos
 - o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
 - o Cuadro de Precios Nº1
 - o Cuadro de Precios Nº2
- Documentos informativos

Todos los documentos que en general se incluyan en la memoria

3.2.6 Organización de las obras

El adjudicatario organizará las tareas de forma que todas y cada una de las unidades de obra puedan ser ensayadas. El adjudicatario no habrá de proseguir la ejecución de las obras hasta tener constancia cierta de los resultados aceptables de los ensayos para el control de calidad de la unidad.

Si de la ejecución de estos ensayos o cualquier otros que sean precisos, se deriva una demora en la ejecución de las obras, el adjudicatario no tendrá derecho a ninguna indemnización, ni derecho a ninguna reclamación.

Si de la inspección visual o con medios simples de las unidades se estimara que la ejecución ha sido correcta, el adjudicatario podrá continuar la construcción a su riesgo siempre a la espera de los resultados de los ensayos, de manera que, si resulta inaceptable la unidad, se vería obligado a su demolición y reconstrucción a su cargo, sin poder exigir reclamación o indemnización en base a la autorización concedida para seguir con la construcción dada con anterioridad.

3.2.7 Programación de los trabajos

El adjudicatario deberá someterse a la aprobación del Ingeniero Director, antes del inicio de las obras, de un programa de trabajos con especificación de plazos parciales y finalización de las diferentes unidades, de forma que sea compatible con el plazo total de ejecución establecido. Este plan, una vez aprobado por el Ingeniero Director, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, adquiriendo carácter contractual.

El adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometerá a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los dará por escritos a las obras sin que en ningún caso puedan ser retirados por el Contratista, sin autorización expresa del Ingeniero Director.

Los trabajos habrán de ser realizados en el plazo de tiempo total previsto en el Proyecto. Cualquier atraso en el plazo de ejecución habrá de ser convenientemente justificado delante del Ingeniero Director, si el tiempo de ejecución total le parece muy corto y llega a un acuerdo con él, siempre que eso no suponga un aumento del presupuesto del proyecto.

3.2.8 Permisos y licencias

El adjudicatario deberá obtener por sí mismo y a su cargo todos los permisos y licencias precisas para la ejecución de las obras. Correrán a cargo suyo las tasas

pertinentes. En particular, serán a cargo suyo los gastos de proyecto y gastos necesarios.

3.2.9 Ejecución de las obras

El Contratista está obligado a aportar la maquinaria a la que comprometió en el contrato. La maquinaria deberá estar en perfectas condiciones de trabajo para el que serán destinadas. En la memoria del proyecto se ha determinado la maquinaria que permitirá realizar las obras con calidad y en el tiempo estipulado.

3.2.10 Seguridad y salud en el trabajo

El adjudicatario deberá cumplir las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que se muestra en el anejo de “Estudio de Seguridad y Salud”.

3.2.11 Señalización de las obras

El adjudicatario dispondrá por sí mismo y a su cargo de la señalización adecuada para garantizar la seguridad de tránsito durante la ejecución de las obras. La señalización de las obras durante la ejecución será de acuerdo a la normativa vigente. Esta señalización deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

3.2.12 Retirada de materiales no utilizados

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista habrá de proceder por su cuenta, a la retirada de los materiales que no tengan ningún uso en la obra.

3.2.13 Plazo de garantía

El Plazo de garantía se fija en doce (12) meses, contados a partir de la fecha de recepción provisional. Durante este tiempo el Contratista cuidará y se responsabilizará de la conservación y vigilancia de la obra ejecutada.

3.2.14 Conservación de las obras durante su ejecución y Plazo de garantía

El Contratista queda obligado a la conservación y reparación de las obras hasta ser recibida provisionalmente, siendo esta conservación a cargo del Contratista.

El Contratista queda obligado a la conservación y reparación de las obras hasta ser recibida provisionalmente, siendo esta conservación a cargo del Contratista. Igualmente está obligado al cuidado de las obras en el Plazo de garantía, teniendo que realizar a su cargo las operaciones que sean necesarias para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado. Para esta conservación no se prevé un abono independiente, sino que se considera que los gastos ocasionados por estas reparaciones o cualquier derivado de ellas quedarán incluidos en los precios unitarios correspondientes a las diferentes unidades de obra.

3.2.15 Uso durante el período de garantía

Durante éste se podrá utilizar normalmente la obra, sometiéndola a los ensayos no destructivos que se desee. Durante este período de garantía, el Contratista está obligado a conservar la obra y corregir cualquier defecto apreciado, siempre que no se haya originado por un uso inadecuado por parte del personal de la Dirección de Obra.

Capítulo 3.3 Recepción de las obras

La recepción de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a su finalización. El Contratista comunicará por escrito, el día de finalización de las obras, a partir del cual comenzará el período antes mencionado.

Capítulo 3.4 Liquidación de las obras

La liquidación provisional de las obras se formulará en el plazo de seis (6) meses, como máximo, contados a partir de la recepción provisional.

TÍTULO 4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO

Capítulo 4.1 Base fundamental

El Contratista tendrá derecho al cobro de los trabajos ejecutados que se corresponda a lo estipulado en el Proyecto.

Capítulo 4.2 Garantía y fianzas

No se prevén.

Capítulo 4.3 Abono de las obras

El importe de las obras ejecutadas se acredita mensualmente al Contratista por medio de certificaciones por el Ingeniero Director de manera legalmente establecida. Sólo se abonarán los trabajos especificados en el Proyecto o que se hayan pactado anteriormente, al inicio de las obras, entre el Ingeniero Director y el Contratista, no asegurando en este caso el proyectista que las obras se ejecuten al coste previsto en el presupuesto.

Capítulo 4.4 Cuadro de Precios

4.4.1 Consideraciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de mediciones y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluyen siempre el suministro, manipulación y uso de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, hasta el correcto acabado de las mismas, hecho de que se excluyan expresamente en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas y todas las operaciones directas precisas para el correcto acabado de las unidades de obra. De la misma manera, se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras

- La reparación de daños inevitables ocasionados por el tráfico y la reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del Término de garantía.

4.4.2 Cuadro de Precios N°1

Servirán de base del contrato los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios N°1, con la rebaja que resulta de la licitación, no pudiendo el Contratista reclamar que se incluya ninguna modificación en esta bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

4.4.3 Cuadro de Precios N°2

Los precios señalados en el Cuadro de Precios N°2, , con la rebaja derivada de la licitación, serán de aplicación, única y exclusivamente en el supuesto que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratas, no pudiendo el Contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente a la establecida en el mencionado Cuadro.

Los posibles errores u omisiones del Cuadro de Precios N°2, no podrán servir de base a ninguna reclamación, por parte del Contratista, con la finalidad de modificar alguno de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios N°1.

Capítulo 4.5 Excesos inevitables

Los excesos de obra que el Ingeniero Director defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el contrato. Cuando eso no sea posible, se establecerán los oportunos precios contradictorios.

Capítulo 4.6 Gastos para la medición

Irán a cargo del Contratista los gastos necesarios para la medición de las unidades de obra ejecutadas, y en particular las correspondientes a pesados en báscula. Estos gastos no se computarán dentro del uno (1%) de control de calidad.

Capítulo 4.7 Indemnizaciones

Serán a cargo del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales; los de desperdicios y escombros; los de retirada al finalizar las obras, de instalaciones, herramientas, materiales, etc... y de limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que lo origine, serán a cuenta del adjudicatario los gastos ocasionados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares, usados o no, en la ejecución de las obras.

TÍTULO 5. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Capítulo 5.1 Condiciones generales

El contrato de los trabajos se referirá a la realización del acondicionamiento y mejora del Camino, en el término municipal de Graus (Huesca)

El Contratista deberá de ser una empresa reconocida como tal para la realización de los trabajos como los previstos y que puedan disponer de medios para la ejecución de éstos. Se contratará por consulta y comparación de diversas empresas.

Capítulo 5.2 Subcontratas

Ninguna parte de la obra será subcontratada sin la autorización expresa del Ingeniero Director. En este sentido habrá de cumplirse lo que al respecto dispone la ley de contratos vigente.

De no utilizar personal y medios propios, el Contratista, excepto una adecuada justificación en contra, los utilizará de la provincia, en su defecto del resto de Aragón, y en su defecto de Europa.

Capítulo 5.3 Daños y perjuicios

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias de personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Estos daños tendrán que ser indemnizados por el Contratista de acuerdo con la legislación vigente.

Capítulo 5.4 Hallazgos de objetos

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, avisando inmediatamente al Ingeniero Director y dejándolos bajo su custodia.

Capítulo 5.5 Rescisión del contrato

El Contratista podrá ser rescindido en caso de que la contrata dé muestras de insubordinación, engaños y mala fe al Director de Obra. En caso de rescisión, cualquiera que sea su causa, se dará un plazo a determinar por la Dirección de Obra, entre veinte (20) y treinta (30) días, para que use el material acopiado y acabe las unidades de obra incompletas que decida el Ingeniero Director.

Cualquiera que sea la causa que origine la rescisión del contrato, los gastos de liquidación, así como los originados por la retirada de los medios auxiliares, serán a cuenta del Contratista.

TÍTULO 6. CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL

Capítulo 6.1 Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo que está escrito en éste último. Lo que haya escrito en el Pliego y omitido en los Planos, o a la inversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en los dos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y tenga precio en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se observen en estos documentos, por el Ingeniero Director o el Contratista, habrán de reflejarse preceptivamente en el acta de Comprobación del Replanteo.

Capítulo 6.2 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Habrán de adoptarse precauciones especiales por el Contratista siempre que concurran en la obra circunstancias particulares de climatología, o ejecución de las mismas.

- Heladas: si se prevé que se van a producir heladas, el Contratista protegerá todas las zonas que puedan quedar perjudicadas por sus efectos. Las partes de obra dañadas quitarán y se reconstruirán a su cargo.
- Incendios: el Contratista habrá de atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por parte del Ingeniero Director. En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que puedan producir.

Capítulo 6.3 Equipos de maquinaria

El Ingeniero Director habrá de aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que se hayan de utilizar en obra. La maquinaria y otros elementos de trabajo, habrán de estar en perfectas condiciones y quedarán adscritos a la obra. No podrán retirarse sin la aprobación del Ingeniero Director.

Capítulo 6.4 Vertederos y zonas de préstamo

Todos los vertederos de materiales y zonas de préstamo habrán de ser expresamente autorizadas por el Ingeniero Director, sin que eso exente al Contratista de ninguna responsabilidad.

La obtención de los correspondientes autorizaciones de particulares u organismos corresponderá al adjudicatario, que se hará cargo de las posibles indemnizaciones o cánones (de una sola vez o periódicamente) que sean necesarios para la extracción o vertido de materiales.

El Contratista proveerá los medios necesarios para que las extracciones o los vertidos no repercutan desfavorablemente en los cursos de agua siendo responsables de los perjuicios que a particulares u organismos puedan producirse.

El Contratista proveerá los medios para evitar posibles deslizamientos, desprendimientos o movimientos de materiales que puedan afectar a particulares u organismos, siendo el responsable de los perjuicios que pueda causar.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir la retirada suficiente de las zonas de vertido o extracción, aunque sea por motivos simplemente estéticos. El acondicionamiento del vertedero, donde se depositarán las tierras sobrantes de la excavación, se lleva a cabo dejando superficies sensiblemente horizontales, de material compactado hasta el límite que indique el Ingeniero Director. Esta compactación se hará por capas de un grueso máximo de un metro, hasta alcanzar una densidad mínima de un ochenta y cinco por ciento (85%) de la densidad máxima alcanzada en el ensayo de Proctor Normal. El acondicionamiento del vertedero no será objeto de abono independiente.

Capítulo 6.5 Modificaciones de obra

En ningún caso el Ingeniero Director o el Contratista podrán introducir o efectuar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, sin la debida aprobación técnica de la modificación, y sin la correspondiente autorización para efectuarla. No podrá certificarse contra un adicional, mientras no sea convenientemente aprobado.

Capítulo 6.6 Materiales

Cuando la procedencia de los materiales no esté puesta en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los materiales para la ejecución de la obra habrán de tener muy en cuenta las recomendaciones de documentos informativos, y las informaciones dadas por el Director de Obra.

En ningún caso podrán ser acumulados y utilizados en obra los materiales cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por el Ingeniero Director. Si durante las excavaciones se encontraran materiales que pudieran ser usados en usos más nobles que los previstos, se podrán transportar a tal fin a las acumulaciones que indique el Ingeniero Director.

Capítulo 6.7 Acopios

Quedan terminantemente prohibidas, excepto autorización expresa del Ingeniero Director. Los materiales se almacenarán de tal manera que se asegure la protección de su calidad para la utilización en obra, requisito que ha de ser comprobado por el Ingeniero Director en el momento de la utilización.

Capítulo 6.8 Productos industriales de uso en obra.

Si en los documentos contractuales figura la marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que esta mención hace referencia a las calidades y

características de este producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas características técnicas.

Capítulo 6.9 Unidades de obra no incluidas en el presupuesto

Las unidades ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en el presupuesto se ejecutarán de acuerdo a la especificad en el presente Pliego y las normas a que se citan y remiten, y en su defecto, según los criterios de la buena práctica constructiva y las indicaciones de Dirección de Obra.

Se abonarán de acuerdo al Cuadro de Precios Nº1 en caso de estar incluidas o existir algún precio similar a la unidad de obra ejecutada, y de no ser así, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Capítulo 6.10 Unidades defectuosas o no ordenadas

Las unidades de obra no incluidas en el Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Órdenes que se entregará al Contratista, y que podría haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se haya podido incurrir por ellas serán todas a cargo del Contratista.

Las unidades de obra incorrectamente ejecutadas no se abonarán, teniendo el Contratista, en su caso, a proceder con su demolición y reconstrucción.

Capítulo 6.11 Ensayos

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de calidad de los materiales y unidades de obra ejecutadas, siendo a cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata del Proyecto.

No se computarán como gastos los originados por el control de calidad cuando de él se deriven unas unidades de obra incorrectamente ejecutadas.

Los ensayos adicionales ordenados por el Director de Obra serán abonados al Contratista a precios de tarifas de Laboratorios Oficiales, si los resultados fueran satisfactorios, y no en caso contrario.

Capítulo 6.12 Otras condiciones

Para los casos no contemplados en el presente Pliego se seguirá lo indicado en las disposiciones vigentes en materia de contratos del Estado. Si son detalles técnicos se acudirá a las correspondientes normas oficiales y a los criterios de buena práctica, decidiendo en última instancia la Dirección de Obra.

En particular se aplicará aquello a las sanciones que se hayan de imponer por retrasos no excesivos en la obra en relación al programa de trabajo presentado y aprobado por la Dirección.

Graus, Mayo de 2011

El alumno: Santiago Vieites Bernad



Documento nº 4

Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS							
D36BA005C	m2 DESBROCE, LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES Desbroce de terreno con tractor de 47,8 kW (65 C.V) de potencia con desbrozadora de martillos y con una anchura de trabajo de 1,5 a 2 m, para una altura de maleza de hasta 60 cm y una pendiente del 12 al 30 % , con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, con un mínimo de dos pasadas de máquina, con carga y sin transporte y con p.p. de costes indirectos.						
	Camino	1	6.796,00	5,00		33.980,00	
	Desmonte	4181,6				4.181,60	
	Terraplén	2567,17				2.567,17	
							40.728,77
D36BA005	Ud. CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Arranque de árbol existente, de cualquier tipo, incluido tronco, troceado y cortado, y carga sobre camión. i/p.p. de costes indirectos.						
		280				280,00	
							280,00
D36BA008	Ud. EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y sin transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro. i/p.p. de costes indirectos.						
		280				280,00	
							280,00
D01YJ010	m3. TRANSP. ELEMENTOS A VERTED. <10 KM M3. Transporte de elementos procedentes de desbroce a vertedero autorizado en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km.; onsiderando un volumen por unidad del 75% de media, i/p.p. de costes indirectos.						
		280	0,75			210,00	
		280	0,75			210,00	
							420,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
D38AR015	m3. TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. i/p.p. de costes indirectos.						
		43261,48				43.261,48	
							43.261,48
D38AR015B	m3 EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión con transporte a zona de uso. i/p.p. de costes indirectos.						
		68333,8				68.333,80	
							68.333,80
D02VK401	m3. TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC. M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido comprendido entre 10 y 15 km, en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.						
		25072,31				25.072,31	
							25.072,31

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME							
D36EA005	m3. ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	1	5.960,91	5,00	0,20	5.960,91	5.960,91
D36GA030	m2. PAV. HORMIGÓN e=18 CM. + ZN e=15 CM. M2. Pavimento de 18 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor compactada al 98 % del proctor modificado, para calzadas. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	1	836,09	5,00		4.180,45	4.180,45

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 004 DRENAJE							
D02HF201	m3. EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	75				75,00	
							75,00
D38CA115	mI. CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA Ml. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.50 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero. i/p.p. de costes indirectos.	9300				9.300,00	
							9.300,00
D38CM040	mI. TUBO D=80 CM. H. VIBR. REC. HORMIG. Ml. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado. i/p.p. de costes indirectos.	11	5,00			55,00	
							55,00
D38CR040	Ud. BOQUILLA ALETAS O. F. 80 CM. Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	20				20,00	
							20,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION							
D38ID150	Ud. SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	4				4,00	
							4,00
D38ID170	Ud. SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	1				1,00	
							1,00
D38ID180	Ud. SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1 Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD							
D41WW205	PA SEG. Y SALUD						
	Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, previa aprobación por parte de la dirección facultativa, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente; según Plan adjunto a proyecto.						
							1,00

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS			
D36BA005C	m2	DESBROCE, LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES Desbroce de terreno con tractor de 47,8 kW (65 CV) de potencia con desbrozadora de martillos y con una anchura de trabajo de 1,5 a 2 m, para una altura de maleza de hasta 60 cm y una pendiente del 12 al 30 %, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, con un mínimo de dos pasadas de máquina, con carga y sin transporte y con p.p. de costes indirectos.	0,13
		CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
D36BA005	Ud.	CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Arranque de árbol existente, de cualquier tipo, incluido tronco, troceado y cortado, y carga sobre camión. i/p.p. de costes indirectos.	20,46
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D36BA008	Ud.	EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y sin transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro. i/p.p. de costes indirectos.	14,52
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D01YJ010	m3.	TRANSP. ELEMENTOS A VERTED. <10 KM M3. Transporte de elementos procedentes de desbroce a vertedero autorizado en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km.; onsiderando un volumen por unidad del 75% de media, i/p.p. de costes indirectos.	4,78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
D38AR015	m3.	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. i/p.p. de costes indirectos.	4,01
		CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
D38AR015B	m3	EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión con transporte a zona de uso. i/p.p. de costes indirectos.	2,70
		DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D02VK401	m3.	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC. M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido comprendido entre 10 y 15 km, en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	3,43
		TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME			
D36EA005	m3.	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	9,66
		NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D36GA030	m2.	PAV. HORMIGÓN e=18 CM. + ZN e=15 CM. M2. Pavimento de 18 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm ² , tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor compactada al 98 % del proctor modificado, para calzadas. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	18,31
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 004 DRENAJE			
D02HF201	m3.	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	8,76
		OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38CA115	ml.	CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA Ml. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.50 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero. i/p.p. de costes indirectos.	3,69
		TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38CM040	ml.	TUBO D=80 CM. H. VIBR. REC. HORMIG. Ml. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado. i/p.p. de costes indirectos.	131,41
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D38CR040	Ud.	BOQUILLA ALETAS O. F. 80 CM. Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	912,77
		NOVECIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION			
D38ID150	Ud.	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	108,15
		CIENTO OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
D38ID170	Ud.	SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	157,85
		CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D38ID180	Ud.	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1 Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	118,45
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD			
D41WW205	PA	SEG. Y SALUD	5.542,59
		Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, previa aprobación por parte de la dirección facultativa, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente; según Plan adjunto a proyecto.	
			CINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS			
D36BA005C	m2	DESBROCE, LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES Desbroce de terreno con tractor de 47,8 kW (65 CV) de potencia con desbrozadora de martillos y con una anchura de trabajo de 1,5 a 2 m, para una altura de maleza de hasta 60 cm y una pendiente del 12 al 30 % , con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, con un mínimo de dos pasadas de máquina, con carga y sin transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,13
D36BA005	Ud.	CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Arranque de árbol existente, de cualquier tipo, incluido tronco, troceado y cortado, y carga sobre camión. i/p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	20,46
D36BA008	Ud.	EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y sin transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro. i/p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	14,52
D01YJ010	m3.	TRANSP. ELEMENTOS A VERTED. <10 KM M3. Transporte de elementos procedentes de desbroce a vertedero autorizado en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km.; onsiderando un volumen por unidad del 75% de media, i/p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	4,78

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
D38AR015	m3.	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN	
		M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. i/p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	4,01
D38AR015B	m3	EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE	
		Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión con transporte a zona de uso. i/p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,70
D02VK401	m3.	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.	
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido comprendido entre 10 y 15 km, en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	
		TOTAL PARTIDA.....	3,43

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME			
D36EA005	m3.	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			9,66
D36GA030	m2.	PAV. HORMIGÓN e=18 CM. + ZN e=15 CM. M2. Pavimento de 18 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor compactada al 98 % del proctor modificado, para calzadas. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			18,31

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 004 DRENAJE			
D02HF201	m3.	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			8,76
D38CA115	ml.	CUNETAS TRIANGULARES DE TIERRA Ml. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.50 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero. i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			3,69
D38CM040	ml.	TUBO D=80 CM. H. VIBR. REC. HORMIG. Ml. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado. i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			131,41
D38CR040	Ud.	BOQUILLA ALETAS O. F. 80 CM. Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			912,77

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION			
D38ID150	Ud.	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			108,15
D38ID170	Ud.	SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			157,85
D38ID180	Ud.	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1 Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			118,45

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD			
D41WW205	PA	SEG. Y SALUD	
		Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, previa aprobación por parte de la dirección facultativa, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente; según Plan adjunto a proyecto.	
TOTAL PARTIDA.....			5.542,59

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS						
D36BA005C	m2		DESBROCE, LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES Desbroce de terreno con tractor de 47,8 kW (65 CV) de potencia con desbrozadora de martillos y con una anchura de trabajo de 1,5 a 2 m, para una altura de maleza de hasta 60 cm y una pendiente del 12 al 30 %, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, con un mínimo de dos pasadas de máquina, con carga y sin transporte y con p.p. de costes indirectos.			
MAQ01	0,003	h	Tractor de 47,8 kW (65 CV) de potencia, con desbrozadora de mart	42,00	0,13	
TOTAL PARTIDA						0,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS						
D36BA005		Ud.	CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Arranque de árbol existente, de cualquier tipo, incluido tronco, troceado y cortado, y carga sobre camión. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA007	0,250	H.	Oficial primera	16,00	4,00	
U01AA011	0,250	H.	Peón suello	14,00	3,50	
U37BA001	0,250	hr.	Sierra mecánica	3,73	0,93	
U02FK001	0,130	hr.	Retroexcavadora	36,00	4,68	
U02JA001	0,250	hr.	Camión 6 T. basculante	27,00	6,75	
Suma la partida.....						19,86
Costes indirectos.....						3,00% 0,60
TOTAL PARTIDA						20,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D36BA008		Ud.	EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y sin transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA501	0,200	hr.	Cuadrilla A	37,42	7,48	
U37BA002	0,200	hr.	Excavadora de neumáticos	31,27	6,25	
U37BA001	0,100	hr.	Sierra mecánica	3,73	0,37	
Suma la partida.....						14,10
Costes indirectos.....						3,00% 0,42
TOTAL PARTIDA						14,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D01YJ010	m3.		TRANSP. ELEMENTOS A VERTED. <10 KM M3. Transporte de elementos procedentes de desbroce a vertedero autorizado en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km.; considerando un volumen por unidad del 75% de media, i/p.p. de costes indirectos.			
A03FB010	0,080	hr.	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	58,00	4,64	
Suma la partida.....						4,64
Costes indirectos.....						3,00% 0,14
TOTAL PARTIDA						4,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS

D38AR015	m3.	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN			
		M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,015 hr.	Capataz	16,45	0,25	
U01AA011	0,040 H.	Peón suelo	14,00	0,56	
U39AD002	0,015 hr.	Motoniveladora 130 cv	45,00	0,68	
U39AL005	0,020 hr.	Camión cisterna/agua 140 cv	36,00	0,72	
U39AC007	0,030 hr.	Compactador neumát.autp.100cv	56,00	1,68	
				Suma la partida.....	3,89
				Costes indirectos.....	3,00% 0,12
				TOTAL PARTIDA	4,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

D38AR015B	m3	EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE			
		Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión con transporte a zona de uso. i/p.p. de costes indirectos.			
U02FF020	0,033 hr.	Bulldozer de 150 C.V. con Ripper	75,00	2,48	
U01AA011	0,010 H.	Peón suelo	14,00	0,14	
				Suma la partida.....	2,62
				Costes indirectos.....	3,00% 0,08
				TOTAL PARTIDA	2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D02VK401	m3.	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido comprendido entre 10 y 15 km, en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,007 hr.	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	61,00	0,43	
A03FB010	0,050 hr.	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	58,00	2,90	
				Suma la partida.....	3,33
				Costes indirectos.....	3,00% 0,10
				TOTAL PARTIDA	3,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME						
D36EA005		m3.	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil. Incluye bombeo del 3%. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,080	H.	Peón suello	14,00	1,12	
U37EA001	1,000	m3.	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200	m3.	Agua	1,51	0,30	
A03CI005	0,040	hr.	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	62,76	2,51	
A03CK005	0,100	hr.	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,30	0,43	
Suma la partida.....						9,38
Costes indirectos.....						3,00% 0,28
TOTAL PARTIDA						9,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D36GA030		m2.	PAV. HORMIGÓN e=18 CM. + ZN e=15 CM. M2. Pavimento de 18 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor compactada al 98 % del proctor modificado, para calzadas. Incluye bombeo del 3%. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA501	0,120	hr.	Cuadrilla A	37,42	4,49	
U37EA001	0,150	m3.	Zahorra natural	5,02	0,75	
U04PY001	0,050	m3.	Agua	1,51	0,08	
A03CI005	0,010	hr.	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	62,76	0,63	
A03CK005	0,020	hr.	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,30	0,09	
U37GA000	0,030	hr.	Regla vibradora	1,45	0,04	
A02FA510	0,180	m3.	HORM. HM-20/P/40/ I CENTRAL	65,00	11,70	
Suma la partida.....						17,78
Costes indirectos.....						3,00% 0,53
TOTAL PARTIDA						18,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 004 DRENAJE						
D02HF201	m3.		EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO			
			M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,170	H.	Peón suelto	14,00	2,38	
U02FK001	0,170	hr.	Retroexcavadora	36,00	6,12	
Suma la partida.....						8,50
Costes indirectos.....						3,00% 0,26
TOTAL PARTIDA						8,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D38CA115	ml.		CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA			
			Ml. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.50 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,080	H.	Peón especializado	14,00	1,12	
U01AA011	0,030	H.	Peón suelto	14,00	0,42	
U39AA002	0,008	hr.	Retroexcavadora neumáticos	36,00	0,29	
U39AH003	0,035	hr.	Camión 5 tm	50,00	1,75	
Suma la partida.....						3,58
Costes indirectos.....						3,00% 0,11
TOTAL PARTIDA						3,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D38CM040	ml.		TUBO D=80 CM. H. VIBR. REC. HORMIG.			
			Ml. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,070	hr.	Capataz	16,45	1,15	
U01AA007	0,125	H.	Oficial primera	16,00	2,00	
U01AA011	0,250	H.	Peón suelto	14,00	3,50	
U39AF001	0,010	hr.	Camión grua 3 Tm.	16,00	0,16	
U39BF101	0,840	m3.	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	6,54	
U39BF104	0,740	m3.	Colocación horm. en cimientos	4,49	3,32	
U39BH125	2,040	m2.	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	7,75	
U39GD004	1,000	ml.	Tubo hormig.vibropr. D=80 cm	48,88	48,88	
U04MA210	0,095	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	6,18	
U04MA310	0,740	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	48,10	
Suma la partida.....						127,58
Costes indirectos.....						3,00% 3,83
TOTAL PARTIDA						131,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
D38CR040	Ud.		BOQUILLA ALETAS O. F. 80 CM.			
			Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U04MA510	6,707	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	435,96	
U04MA210	2,084	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	135,46	
U39BF101	8,791	m3.	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	68,48	
U39BF108	2,425	m3.	Colocación hormig. en alzados	10,45	25,34	
U39BF104	7,373	m3.	Colocación horm. en cimientos	4,49	33,10	
U39BH125	25,260	m2.	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	95,99	
U39HA001	150,575	Kg.	Acero B 400 S	0,61	91,85	
Suma la partida.....						886,18
Costes indirectos.....						3,00% 26,59
TOTAL PARTIDA						912,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION						
D38ID150		Ud.	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1			
			Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,100	hr.	Capataz	16,45	1,65	
U01AA010	0,300	H.	Peón especializado	14,00	4,20	
U01AA011	0,800	H.	Peón suelto	14,00	11,20	
U39AH003	0,400	hr.	Camión 5 tm	50,00	20,00	
U39VF050	1,000	Ud.	Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1	40,00	40,00	
U39VM003	3,000	ml.	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6,50	19,50	
U04MA310	0,130	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	8,45	
Suma la partida.....						105,00
Costes indirectos.....						3,15
TOTAL PARTIDA						108,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
D38ID170		Ud.	SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1			
			Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,100	hr.	Capataz	16,45	1,65	
U01AA010	0,300	H.	Peón especializado	14,00	4,20	
U01AA011	0,800	H.	Peón suelto	14,00	11,20	
U39AH003	0,500	hr.	Camión 5 tm	50,00	25,00	
U39VF070	1,000	Ud.	Señal octogonal A-90 nivel 1	80,00	80,00	
U39VM003	3,500	ml.	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6,50	22,75	
U04MA310	0,130	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	8,45	
Suma la partida.....						153,25
Costes indirectos.....						4,60
TOTAL PARTIDA						157,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D38ID180		Ud.	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1			
			Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,100	hr.	Capataz	16,45	1,65	
U01AA010	0,300	H.	Peón especializado	14,00	4,20	
U01AA011	0,800	H.	Peón suelto	14,00	11,20	
U39AH003	0,500	hr.	Camión 5 tm	50,00	25,00	
U39VF080	1,000	Ud.	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	45,00	45,00	
U39VM003	3,000	ml.	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6,50	19,50	
U04MA310	0,130	m3.	Hormigón HM-20/P/40/ I central	65,00	8,45	
Suma la partida.....						115,00
Costes indirectos.....						3,45
TOTAL PARTIDA						118,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD					
D41WW205	PA	SEG. Y SALUD			
		Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, previa aprobación por parte de la dirección facultativa, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente; según Plan adjunto a proyecto.			
		Sin descomposición			5.381,16
		Costes indirectos.....	3,00%		161,43
		TOTAL PARTIDA			5.542,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS				
D36BA005C	m2 DESBROCE, LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES Desbroce de terreno con tractor de 47,8 kW (65 C.V) de potencia con desbrozadora de martillos y con una anchura de trabajo de 1,5 a 2 m, para una altura de maleza de hasta 60 cm y una pendiente del 12 al 30 % , con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, con un mínimo de dos pasadas de máquina, con carga y sin transporte y con p.p. de costes indirectos.	40.728,77	0,13	5.294,74
D36BA005	Ud. CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Arranque de árbol existente, de cualquier tipo, incluido tronco, troceado y cortado, y carga sobre camión. i/p.p. de costes indirectos.	280,00	20,46	5.728,80
D36BA008	Ud. EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y sin transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro. i/p.p. de costes indirectos.	280,00	14,52	4.065,60
D01YJ010	m3. TRANSP. ELEMENTOS A VERTED. <10 KM M3. Transporte de elementos procedentes de desbroce a vertedero autorizado en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km.; onsiderando un volumen por unidad del 75% de media, i/p.p. de costes indirectos.	420,00	4,78	2.007,60
TOTAL CAPÍTULO 001 TRABAJOS PREVIOS.....				17.096,74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
D38AR015	m3. TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. i/p.p. de costes indirectos.	43.261,48	4,01	173.478,53
D38AR015B	m3 EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión con transporte a zona de uso. i/p.p. de costes indirectos.	68.333,80	2,70	184.501,26
D02VK401	m3. TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC. M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido comprendido entre 10 y 15 km, en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	25.072,31	3,43	85.998,02
TOTAL CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				443.977,81

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME				
D36EA005	m3. ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	5.960,91	9,66	57.582,39
D36GA030	m2. PAV. HORMIGÓN e=18 CM. + ZN e=15 CM. M2. Pavimento de 18 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor compactada al 98 % del proctor modificado, para calzadas. Incluye bombeo del 3% . i/p.p. de costes indirectos.	4.180,45	18,31	76.544,04
TOTAL CAPÍTULO 003 EXPLANACION Y FIRME.....				134.126,43

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 004 DRENAJE				
D02HF201	m3. EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	75,00	8,76	657,00
D38CA115	mI. CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA Ml. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.50 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero. i/p.p. de costes indirectos.	9.300,00	3,69	34.317,00
D38CM040	mI. TUBO D=80 CM. H. VIBR. REC. HORMIG. Ml. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado. i/p.p. de costes indirectos.	55,00	131,41	7.227,55
D38CR040	Ud. BOQUILLA ALETAS O. F. 80 CM. Ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 0.80 m., totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	20,00	912,77	18.255,40
TOTAL CAPÍTULO 004 DRENAJE.....				60.456,95

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION				
D38ID150	Ud. SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	4,00	108,15	432,60
D38ID170	Ud. SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	1,00	157,85	157,85
D38ID180	Ud. SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1 Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. i/p.p. de costes indirectos.	2,00	118,45	236,90
TOTAL CAPÍTULO 005 SEÑALIZACION.....				827,35

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD			
D41WW205	PA SEG. Y SALUD Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, previa aprobación por parte de la dirección facultativa, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente; según Plan adjunto a proyecto.			
		1,00	5.542,59	5.542,59
	TOTAL CAPÍTULO 006 SEGURIDAD Y SALUD.....			5.542,59
	TOTAL.....			662.027,87

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	TRABAJOS PREVIOS.....	17.096,74	2,58
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	443.977,81	67,06
003	EXPLANACION Y FIRME.....	134.126,43	20,26
004	DRENAJE.....	60.456,95	9,13
005	SEÑALIZACION.....	827,35	0,12
006	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.542,59	0,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		662.027,87	
13,00% Gastos generales.....		86.063,62	
6,00% Beneficio industrial.....		39.721,67	
SUMA DE G.G. y B.I.		125.785,29	
18,00% I.V.A.....		141.806,37	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		929.619,53	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		929.619,53	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Graus, a 11 de mayo de 2011.

El promotor

La dirección facultativa